Ch. a. 142
1.

J. XII. 144.

Dono Rumpf.



LAVOISIER.

Grundzüge

der

neuern

chemischen Theorie.

Dargestellt

von

Alexander Nicolaus Scherer

Doctor der Philosophie,

Privatlehrer der Chemie auf der Universität zu Jena, der Russisch-Kaiserlichen freyen ökonomischen Gesellschaft zu Petersburg, der Churfürstlich-Maynzischen Academie nützlicher Wissenschaften zu Erfurt, der physikalischen Privatgesellschaft zu Göttingen Mitgliede und der naturforschenden zu Jena Secretair.

Mit dem Bildnisse Lavoisier's.

Jena, 1795.

bey Joh. Christ. Gottfr. Göpferdt.

Tout édifice deſtiné à braver les outrages du tems, doit être établi ſur des fondemens ſolides; et dans l'état où eſt parvenue la Chimie, c'eſt en retarder la marche que d'établir ſes progrès ſur des expériences qui ne ſont ni aſſez exactes, ni aſſez rigoureuſes.

LAVOISIER.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Einer hochlöblichen

philoſophiſchen Facultät

der Univerſität zu Jena

zum

Beweiſe ſeiner innigſten Hochachtung

ehrerbietigſt zugeeignet

von dem Verfaſſer.

Nachdenkens ſeyn; und eben dieſes Streben nach Vervollkommnung der meinigen leitete mich nächſt jener beſondren Veranlaſſung zu dem Entwurfe vorliegender Schrift. Die Schwürigkeiten, mit welchen der gewöhnliche halbjährige Vortrag der Chemie, eines ſo ausgebreiteten Zweiges der Naturkunde, verbunden iſt, ſind bekannt; es iſt einleuchtend, wie leicht dabey die Gelegenheit zur Erwerbung der ſo unentbehrlichen anſchaulichen Kenntniſſe durch die eben ſo nothwendige Erlernung der Theorieen, wodurch jene erſt im Zuſammenhange gebracht werden ſollen, beeinträchtigt werden könne. Die Zeit des Vortrages zu verlängern, hieng, mehrerer Umſtände wegen, eben ſo wenig von mir ab, als es mir möglich war, beyde Rückſichten bey meinem bisherigen Vortrage ſo zu vereinigen, daſs ich meinen eignen Foderungen hätte ein Gnüge leiſten können. Dies weckte daher in mir den Entſchluſs, weiterhin den theoretiſchen Theil der Chemie bey dem Vortrage derſelben mehr einzuſchränken, um deſto mehr Zeit zur Bearbeitung ihres practiſchen Theils zu gewinnen, und meinen Zuhörern, die

erſt in der Experimentalchemie den Geſichtspunkt gefaſst hätten, aus welchem die Natur in chemiſcher Hinſicht zu betrachten ſey — in öffentlichen Vorleſungen eine weitläuftigere Ausführung der Theorie vorzulegen, von welcher ich mit jenen Unterſuchungen nur die äuſſerſten Umriſſe zu verweben mich bemühen würde. Da ich aber keinen mit dem übrigen Gange meines Vortrages übereinſtimmenden Entwurf fand, den ich bey denſelben hätte zum Grunde legen können und der auch zugleich eine möglichſt faſsliche Entwicklung der Hauptlehren enthielt, wodurch er zum eignen Nachleſen hätte benutzt werden können: ſo ſahe ich mich genöthigt, einen dieſem Zwecke angemeſſenen, ſelbſt zu bearbeiten. Sonſt hätte ich es nie gewagt, mich mit dieſen Grundzügen an die Reihe ſo vieler zu andern Zwecken viel brauchbarerer und weit treflicherer Bearbeitungen der neuen Theorie anzuſchlieſſen. Nur der Gedanke, daſs jener Zweck durch dieſe eigne Arbeit erreichbarer werde, flöſste mir den Muth zu dieſer Ausarbeitung ein. Bedenklicher wurde zwar dieſe Unternehmung noch von einer andern Seite —

ich sahe voraus, daſs ich durch den Entwurf einer Theorie, die bey aller ihrer ausgebreiteten Anerkennung – was aber, meiner Einsicht nach, am wenigsten für ihren Werth entscheiden mag! – noch immer viel einseitige Beurtheilung gefunden hat, mich sehr leicht in die Gefahr versetzte, für einen blinden Verehrer derselben gehalten zu werden, der sich für dieselbe nur deshalb thätig beweist, weil sie die allgemeine zu werden anfängt. Es wird daher nicht überflüssig seyn, nur einige Gründe anzuführen, die mich zu der Annahme der neuern Theorie bestimmten. Wenn eine Theorie in der Naturkunde das Band ist, welches alle, bis zu einer gewissen Zeit bekannt gewordene einzelnen Erfahrungen unter einfachere Gesichtspunkte vereinigt, von welchen aus die Naturbetrachtung selbst eine bestimmte Aussicht gewinnt — so glaube ich, die bis jetzt bekannt gewordene Menge derselben, nach keiner Theorie in einem genaueren Zusammenhange aneinandergereiht zu sehen, als nach eben der, zu welcher *Lavoisier* den Grund legte. Wenn es ferner nicht blos darauf ankömmt, *alle* Naturerscheinungen

blos

blos *erklären* zu können, ſondern vielmehr auf die Beſchaffenheit der Gründe, von welchen man hierbey ausgeht, wenn es bey der Beurtheilung derſelben darauf ankömmt, ob ſie als die wahrſcheinlichſten, die einfachſten und natürlichſten, und mit ſich ſelbſt in keinem Widerſpruche befunden werden: ſo glaube ich mich immer für dieſelbe erklären zu müſſen. — Wenn ich daher von dieſem Geſichtspunkte bey der Wahl einer Theorie ausgegangen zu ſeyn verſichere, ſo hoffe ich um ſo weniger für einen bloſſen Anhänger dieſer Theorie gehalten zu werden, weil ſie mir allein die gewünſchte Befriedigung gewährte. Wie ich zu der Ueberzeugung der Vorzüglichkeit der Gründe, auf welche die neuere Theorie ſich ſtützt, gelangt bin, habe ich mich bemüht, im *erſten* Abſchnitte darzulegen, ſo wie ich es mir im *zweyten* angelegen ſeyn lieſs, die Geſichtspunkte aufzuſtellen, unter welche ſich die vorzüglichſten Phänomene bringen laſſen. Hier fühlte ich freylich die Nothwendigkeit, alles aus den Erfahrungen ſelbſt zu entwickeln ſo ſehr, daſs ich befürchten muſs, eines zu groſſen Beſtrebens

 nach

nach Ausführlichkeit beschuldigt zu werden. Indess erwarte ich dies um so weniger, da ich den Werth der reinen Thatsachen nicht erst darzuthun brauche. Ausserdem sahe ich mich genöthigt, sie vorzüglich da in grösserer Menge zusammenzustellen, wo ich die wesentlichsten Lehren der neuen Theorie abhandelte z. B. bey den Untersuchungen über die einfachen Säuren, das Wasser u. s. w. theils um die Evidenz der Lehrsätze zu erhöhen, theils aber auch durch die chronologische Folge, in welcher ich die Erfahrungen aufstellte, eine Uebersicht von den allmähligen Fortschritten der Kenntnisse zu entwerfen. In der Erklärung von der Entstehung des Feuers habe ich zwar vieles zweifelhaft gelassen, als mit Bestimmtheit angegeben; wenigstens habe ich letztres nicht wagen wollen, weil wohl unleugbar in den Erfahrungen, die uns hierüber belehren sollen, noch eine zu grosse Lücke vorhanden ist *). Ich glaubte aber dennoch von den

*) Ich hoffe, dass mir dieser Scepticismus um so weniger wird zur Last gelegt werden können, da die scharfsinnigsten Chemiker in diesem Punkte noch

den Erſcheinungen des Feuers ausgehen zu müſſen, um auf die wirkſamſten Stoffe in der Natur übergehen zu können. Uebrigens wird ſich aus dem erſten Abſchnitte hinlänglich ergeben, daſs auch die neuere Theorie manches unerklärt läſst, was ihr aber gewiſs weniger zum Nachtheil gereichen kann, da dies nicht allein das Schickſal iſt, welches alle Theorieen miteinander gemein haben, ſondern ihr vielmehr, meiner Meynung nach, einen weſentlichen Vorzug vor andern ertheilt, die bey aller Befriedigung, die ſie zu gewähren ſcheinen, dennoch einem völligen Umſturz nicht entgehen, ſobald ſich die Kenntniſs der Umſtände, unter welchen ſich die Natur in ihren Erſcheinungen offenbart, erweitert — die neuere Theorie begnügt ſich hingegen nur damit, ein Fundament errichtet zu haben und überläſst es der Zeit, ein vollkommenes Gebäude darauf zu führen.

noch nicht Einer Meynung ſind. Wer ſollte auch nicht mit froher Erwartung den Beweiſen entgegenſehen, die unlängſt ein *van Mons* für die Identität der Erſcheinungen des Lichts und der Wärme zu geben verſprach! (vgl. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 420.).

Ich habe die Benennung *antiphlogiſtiſch*, wodurch die Theorie des Herrn *Lavoiſier* gewöhnlich von andren unterſchieden wird, gänzlich vermieden, und dafür vielleicht die unbeſtimmtere: — *neuere* — gewählt. Erſtres glaubte ich wagen zu können, weil doch wohl hoffentlich die Zeit des Streitens vorüber iſt, wozu das gehäſſige *anti* noch immer aufzufordern ſcheint; zu der Wahl der letztren wurde ich nicht deswegen, als ob dieſe Theorie die neueſte ſey, ſondern nur wegen ihrer gröſſern Schicklichkeit beſtimmt, und weil ich in der That keine zweckmäſſigere wuſte.

Die genauere Angabe der benutzten Stellen habe ich mitgetheilt, theils um dadurch einen Wink zur eignen Vergleichung der aufgeſtellten Beobachtungen mit den genaueren Beſchreibungen derſelben zu geben, theils aber auch, um zu zeigen, wie ſehr ich mich bemühte, aus den Quellen ſelbſt zu ſchöpfen. Eben dieſer Rückſichten wegen habe ich noch einen ausführlichen Entwurf der Literatur angehängt, für deſſen Vollſtändigkeit ich zwar, ſo viel mir in meiner beſchränkten und von vielen unentbehr-

behrlichen literärischen Hülfsmitteln fast gänzlich entfernten Lage möglich war, besorgt gewesen bin; ich rechne also wegen dieser unvollendeten Arbeit auf die Nachsicht meiner Leser.

Mehr noch aber, als um diesen Theil dieser Schrift, habe ich um gütige Nachsicht für das Ganze zu bitten. Ich bin zu lebhaft von ihrer Mangelhaftigkeit überzeugt, als dass ich es mir nicht zur Pflicht machen sollte, dies frey und offen zu gestehen. Sie ist nicht die Frucht einer langen Untersuchung und ruhigen Prüfung; sondern wurde unter Umständen ausgearbeitet, die hiezu am ungünstigsten waren. Nur die redliche Absicht, den vorgesetzten Zweck nicht unerreicht zu lassen, gewährte mir die einzige Ermunterung zur Ausführung. Ich kann daher um nichts angelegener, als um Belehrung und Zurechtweisung bitten und versichern, dass ich beydes nicht allein mit dem innigsten Danke annehmen, sondern aufs beste benutzen werde.

Es freut mich daher ungemein, diese Gelegenheit nicht ungenutzt vorbey gehen lassen zu können, ohne die verehrungswürdigsten Männer *Girtanner*, *Gren* und *Lichtenberg*, —

die

die ich des Unterrichts wegen, den ich aus ihren lehrreichen Schriften schöpfte, schon längst als meine würdigsten Lehrer verehre und innigst schätze, — meines lebhaftesten Danks für die Aufmerksamkeit und die freundschaftliche Belehrungen, deren sie meine ersten schriftstellerischen Versuche würdigten, zu versichern.

Jena,
am 5 October, 1795.

A. N. Scherer.

Innhalt.

Innhalt.

Grundzüge der neuern chemischen Theorie.

Einleitung; (Bemerkung. üb. die Theorieen im Allgemeinen u. die unterscheidenden Charaktere der neuern). §. 1. 2. S. 3. (Literat. S. 299-313.).

Erster Abschnitt.

Untersuchung über die Entstehung des Feuers.

Erste Abtheilung: Vorläufige Bemerkungen (insbesondre üb. die nähern Bestandtheile desselb. §. 4. 5. S. 10. (Literat. S. 313-317.).

Zweyte Abtheilung: Untersuchung der zur Entstehung des Feuers nothwendigen Bedingungen §. 6. S. 15.

A. Er-

A. Erscheinungen beym *Verbrennen* der Körper §. 7-9. S. 17. (Literat. S. 317-320.)

B. und beym *Verkalken* der Metalle §. 10-12. S. 25. (Literat. S. 320-322.).

Resultate dieser Untersuchungen §. 13. S. 33.

Dritte Abtheilung: Unters. der Grundmischung der *atmosphärischen Luft*. §. 14-20. S. 37. (Literat. S. 323-329.).

Vierte Abtheilung: Ueber die Entwicklung der zur Bildung des Feuers nothwendigen Stoffe §. 21-22. S. 59. (Literat. S. 329-331.).

Bestimmung der Vorstellungsart über die Entstehung des Feuers nach den vorausgegangenen Resultaten. §. 23. S. 68.

Zweyter Abschnitt.

Untersuchung der Säurungserscheinungen

oder der Verbindungen, welche die Körper mit dem Sauerstoffe eingehen und der damit zusammenhängenden Erscheinungen.

Vorläufige Bemerkungen über die Säurungserscheinungen. §. 24. 25 S. 72. (Literat. S. 331.).

Erste Abtheilung: Entstehung und Grundmischung der *einfachen Säuren*.

Erstes Kapitel. Ueber die Entstehung der Säuren im Allgemeinen §. 26-28. S. 76. Literat. S. 331. u. f.).

Zweytes Kapitel. Entstehung u. Grundmischung der verschiedenen *Arten einfacher Säuren* §. 29-42. S. 89.

A. Phosphorsäure §. 30. 31. S. 90. (Literat. S. 332-335.).

B. Kohlensäure §. 32. 33. S. 95. (Literat. S. 335. u. f.).

C. Schwefelsäure §. 34. 35. S. 107. (Literat. S. 336-338.)

* Zersetzungen des Sauerstoffgas durch

a. geschwefeltes Alcali §. 36. S. 121.

b. Metalle in Verbindung mit dem Schwefel §. 37. S. 124. (Literat. 339-340.).

c. die Selbstentzündung des Pyrophors §. 38. S. 131. (Literat. S. 340. u. f.).

D. Salpetersäure §. 39. 40. S. 135. (Literat. 341-344.)

* Verpuffen der salpetersauren Salze §. 41. S. 159. (Literat. S. 344. u. f.).

Säuren, die ein Metall zur Basis haben §. 42. S. 162. (Literat. S. 345-347.).

Drittes Kapitel. Säuren die ihrer Entstehung und Grundmischung nach noch unbekannt sind (Literat. 347. u. f.)

A. Arten derselben §. 43. S. 165.

B. Muthmassungen über die Natur des Grundstoffs der Salzsäure §. 44. S. 166.

C. Uebersalzsäure. §. 45. 46. S. 168. (Literat. S. 348-353.).

Allgem. Resultate, die sich aus der Vergleichung der Untersuchungen üb die einfachen Säuren ergeben §. 47. S 180.

Zweyte Abtheilung: Entstehung und Grundmischung des Wassers.

Erstes Kapitel. Erfahrungen und Beobachtungen §. 48-50. S. 182. (Literat. S. 353-364.)

Zweytes Kapitel. Folgerungen aus obigen Erfahrungen und Bestätigung derselben durch andre Thatsachen. §. 51. 52. S. 209. (Literat. S. 362. u. f.)

Drittes Kapitel. Ueber die Auflösung der Metalle in Säuren §. 53-54. S. 228. (Literat. S. 364. u. f.)

Dritte Abtheilung: Analyse der Säurung organisirter Substanzen.

Erstes Kapitel. Untersuchung der Grundmischung einiger nähern Bestandtheile der Körper durch die Säurung derselben. S. 233.

A. Verhalten der *Oehle* zum Sauerstoffe §. 55. 56. S. 234. (Literat. S. 365-367.)

B. Untersuchung der durch die fortgesetzte Säurung der Oehle erhaltenen Verbindungen §. 57. S. 241. (Literat. S. 367.)

Zweytes Kapitel. Vergleichung der Säurung der organisirten Körper mit der von selbst erfolgenden Entmischung derselben S. 243.

A. Produkte der Säurung der organisirten Körper §. 58. S. 244. (Literat. S. 367-369.)

B. Erfolge der freywilligen Entmischung (Gährung) der organisirten Körper §. 59. S. 247. (Literat. S. 369. u. f.)

C. Resultate dieser gegen einander gestellten Erfahrungen §. 60. S. 249.

Drittes Kapitel. Vergleichung der Untersuchungen über die Grundmischung der Produkte der Selbstentmischung mit der Entstehung der verschiedenen Grade der letztren.

A. Grundmischung und Entstehung des *Weingeistes* §. 61. 62. S. 251. (Literat. S. 370. u. f.)

B. Grundmischung und Entstehung der *zusammengesetzten Säuren* §. 63. 64. S. 258. (Literat. S. 371. u. f.)

C. Entstehung und Grundmischung des *Ammoniaks* §. 65. 66. S. 262. (Literat. S. 373-376.)

* Ver-

* Verpuffen des salpetersauren Ammoniaks und Knallgoldes §. S. 67. 268. (Literat. S. 376.)

Viertes Kapitel. Säurungen der organisirten Körper im lebenden Zustande; vorzüglich üb. das Athemholen der Thiere §. 68. S. 269. (Literat. S. 377-379.) und der Vegetabilien S. 271. (Literat. S. 380. u. f.)

Vierte Abtheilung: Uebersicht der unzerlegten Substanzen und ihrer mannichfaltigen Verbindungen.

A. Uebersicht der unzerlegten Substanzen §. 69. S. 272. (Literat. S. 381-384.)

B. Uebersicht der Verbindungen dieser unzerlegten Substanzen untereinander §. 70. S. 277.

Anhang.

1) Ueber das oxidirte Stickgas. S. 290.

2) Ueber das oxidirte Kohlenstoffgas. S. 295.

Uebersicht der Literatur der neuern chemischen Theorie. S. 297.

Erster Abschnitt. Allgemeine Literatur.

A. Quellen S. 299.

B. Sammlungen einzelner Auffätze §. 302.

C. Schriften und Auffätze, welche eine systematische Uebersicht der neuern Theorie enthalten S. 304.

D. Lehrbücher, in denen die allgemeine Chemie nach der neuern Theorie bearbeitet ist. S. 306.

E. Pol-

E. Polemische Schriften S. 307.

F. Schriften u. Aufsätze über die neue Nomenclatur S. 310.

Zweyter Abschnitt. Specielle Literatur S. 313.

Verzeichniss der Naturforscher, deren Beobachtungen benutzt worden sind. S. 385.

Sachregister. S. 386.

Verbesserungen. S. 398.

GRUNDZÜGE

der neuern

chemiſchen Theorie.

Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum, quid natura ferat, vel faciat.

Baco.

Einleitung.

§. 1.

Allgemeine, die Theorieen überhaupt betreffende, Bemerkungen.

Wenn die grofse Menge von Erfahrungen in der Chemie nicht zu einer chaotifchen Mafse anfchwellen follte, fo war eine zweckmäfsige, die Ueberficht erleichternde Aneinanderreihung derfelben unentbehrlich. Um fo eher wurde fie aber denkbar, als die gemeinfchaftlichen Bemühungen der Naturbeobachter fich meift dahin vereinigten, die *Urfachen* der wahrgenommenen Erfcheinungen zu ergründen. Jeder hierauf ausgehende Verfuch erzeugte daher das Bedürfnifs, mit der Theorie, welche durch eine folche Unterfuchung veranlafst wurde, die grofse Menge der Erfahrungen felbft in einen genauen Zufammenhang zu bringen. Unleugbar aber konnte diefes Bedürfnifs des menfchlichen Geiftes erft dann am vollkommenften befriedigt werden, als er fich des Vorrechts, der Natur Gefetze **vorzufchreiben** begab, wodurch er höchftens

nur zur Bewundrung ſeines Scharfſinns Veranlaſſung gab, — ſondern durch Schlüſſe aus Erfahrungen und Induction, ſie zu *entdecken*, ſich bemühte. Einleuchtend muſs es aber daher auch ſeyn, daſs eine Theorie oder eine Vorſtellungsart, die das Reſultat einer ſolchen Unterſuchung iſt, vorzüglich *nur für die* Menge von Erfahrungen, aus deren Prüfung und Vergleichung ſie entſtand, brauchbar, daſs ſie mannichfaltiger Abänderungen und Verbeſſerungen fähig ſey, jenachdem die Zahl derſelben durch neue Beobachtungen vermehrt wird, oder je glücklicher man in der Entdeckung aller bey einer Erſcheinung mitwirkenden Umſtände iſt, — wenn ſie anders mit der einmahl gewählten Vorſtellungsart nicht vereinbar ſind. Es läſst ſich daher einſehen, warum eine Theorie, nach welcher alle Erſcheinungen von der Gegenwart oder Abweſenheit eines hypothetiſch vorausgeſetzten Stoffes abhängig ſeyn ſollten, auf welche ſchon ein überaus conſequentes Syſtem der Chemie gegründet war, — warum die *Theorie des Phlogiſtons*, ſage ich, für den Zuſtand unſrer jetzigen Kenntniſse gänzlich unbrauchbar und zur Erklärung der weſentlichſten Erſcheinungen völlig unzureichend geworden iſt. Die Summe der bisherigen Erfahrungen iſt durch eine groſse Anzahl neuer beträchtlich vergröſsert, die Kenntniſs der Umſtände, auf deren Einfluſs die wichtigſten Erſcheinungen gegründet ſind, durch die Entdeckung vieler ſehr weſentlicher, bisher ganz überſehener, bereichert worden. Die Geſichtspunkte, von welchen aus die Phänomene der Natur alſo jezt betrachtet werden müſsen, ſind ſehr verändert worden, mithin haben auch die Vorſtellungen, die wir uns bisher

her von ihnen entwarfen, eine andre Richtung erhalten.

Diese Gesichtspunkte aufzustellen, die erweiterte Aussicht, welche sie zur vollständigeren, philosophischeren Betrachtung der Natur eröfnen, zu zeigen, die Resultate, auf welche die durch sie möglich gewordene Vergleichung der Thatsachen leitet, zu untersuchen — kurz die Grundsätze der *neuern chemischen Theorie* kennen zu lernen, sey der Gegenstand dieser Blätter. —

Diese neuere Theorie ward von *Lavoisier* in unsern Tagen gegründet und von mehrern Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften zu Paris zuerst erweitert. Lange vorher schon hatte aber *Mayow* ein ähnliches, nur nicht so vollendetes System entworfen.

§. 2.

Wesentliche Charaktere der neuern Theorie.

Eine jede Theorie hat ihre Eigenthümlichkeiten. Es wird daher nicht überflüssig seyn, dasjenige von der neuern vorläufig zu bemerken, wodurch sie sich sowohl von mehreren andern unterscheidet, als was auch dazu dienen kann, um gewisse Rücksichten zu bestimmen, nach welchen sie beurtheilt werden muss. Diese Hauptpunkte, wodurch sie vorzüglich charakterisirt wird, sind folgende:

I. Sie erklärt *alle* Erscheinungen *ohne* die Annahme eines Phlogistons.

Man hat ſie daher, wiewohl mit Unrecht, oder doch wenigſtens ſehr polemiſch, die *antiphlogiſtiſche* genannt.

II. Sie beſchäftigt ſich vorzüglich mit der Unterſuchung der Eigenſchaften und Verhältniſse einer groſsen Anzahl *unzerlegter*, bis jezt nur als einfach erkennbarer, *Grundſtoffe.* Sie behauptet aber nicht, daſs ſie *abſolut unzerlegbar* ſondern nur, daſs ſie bis jezt noch *nicht zerlegt werden können*, weil die zur Zerlegung der Körper anwendbaren Mittel von der Beſchaffenheit ſind, daſs ſie nie ohne Wirkung auf die durch ſie abgeſchiedenen Stoffe bleiben; oder, weil die wirklich abgeſchiedenen Stoffe ſich immer mit andern Stoffen umgeben befinden, mit denen ſie ebenfalls eine Verbindung einzugehen geneigt ſind, es aber nicht in unſrer Gewalt ſteht, dieſe von den zu zerlegenden Körpern gänzlich zu entfernen. Es bleibt uns daher nur übrig, von dem ausgezeichneten Verhalten mehrerer Verbindungen auf das Daſeyn einfacherer, dieſe Verbindungen bewirkender Stoffe, zu ſchlieſsen.

III. Die Unterſuchung der Grundmiſchung aller Naturkörper und der Veränderungen derſelben durch Verbindung und Trennung von einander bezieht ſich in dieſer Theorie hauptſächlich auf den Grundſatz: daſs während der Operationen, welche die Kunſt oder die Natur ſelbſt unternehmen, *nicht etwas erſchaffen, noch viel weniger etwas verlohren gehe; daſs die Zerſtöhrung nur ein Mittel zur Erzeugung ſey und umgekehrt; daſs alſo in jeder Operation eine gleiche Menge Stoff vor und nach derſelben vorhanden ſey; daſs daher die Eigenſchaften*

ſchaften und die Menge der Beſtandtheile eben dieſelben bleiben, und daſs nur Abänderungen und Modificationen entſtehen.

In der neuern Chemie hat man ſich daher ungleich mehr bemüht, Vergleichungen zwiſchen den Produkten der Operationen und den Körpern, welche denſelben unterworfen wurden, anzuſtellen; durch genaue Beſtimmung des Abganges und der Zunahme am Gewichte anzugeben, durch welche Austauſchung der gegenſeitigen Beſtandtheile während der Operation die Umänderung ihrer Miſchung bewirkt wurde.

IV. Zu einem weſentlichen Charakter der neuern Theorie gehört endlich: daſs die Erklärungen, welche ſie von den Erſcheinungen giebt, ſich auf die genaue *Vergleichung aller Umſtände*, welche die Hauptphänomene der Natur begleiten (wenigſtens ſo vieler, als man bis jezt entdeckt hat), und auf die genauere *Unterſuchung des Einfluſses* derſelben in die Erſcheinungen ſelbſt — gründen.

Auf die Kenntniſs, welche dieſe Theorie von der Miſchung der Körper verbreitet, iſt eine *Nomenclatur* derſelben gegründet, die zweckmäſſiger und bezeichnender, als die bisherige iſt.

Erster Abschnitt.

Untersuchung über die Entstehung des Feuers.

§. 3.

Gesichtspunkt dieser Untersuchung.

Um die ganze Reihe aller in der Chemie gesammelten Erfahrungen in einen genauen Zusammenhang zu bringen, um den Gesichtspunkt zu fassen, aus welchem sich uns die Natur in mehrerer Einheit zeigt — müssen wir nothwendig von Erscheinungen ausgehen, deren Einfluss fast in alle andre unverkennbar, die sich selbst bey der flüchtigsten Betrachtung der Natur als die allgemeinsten zeigen. Die Erscheinungen, welche durch die scheinbare Zerstöhrung der Körper bewirkt werden, sind jederzeit eindrücklicher und allgemeiner, es war daher wohl nichts natürlicher, als

dass

daſs die *Entſtehung des Feuers,* die merkwürdige *Umänderung der Körper, welche ſeiner Einwirkung ausgeſetzt ſind,* das Problem wurde, deſſen Auflöſung ſeit langer Zeit den Scharfſinn faſt aller Naturforſcher beſchäftigte. Die neuern Unterſuchungen zeigten aber, daſs alles verwendeten Fleiſses ohngeachtet, keine Annäherung der wahren Urſache der Entwicklung des Feuers eher denkbar ſey, als bis auch die *Beſchaffenheit der atmoſphäriſchen Luft,* in welcher die Natur faſt alle Operationen unternimmt, die alſo nicht ohne Einfluſs auf dieſelben ſeyn kann, unterſucht würde; bis die Umänderung, welche ſie durch mehrere derſelben erleidet, genauer beſtimmt werden könnte. Wir werden daher hier die Betrachtung einiger Erſcheinungen zuſammengeſtellt finden, die freylich dem äuſsern Anſehen nach nichts mit einander gemein zu haben ſcheinen; aber dieſer Weg der Vergleichung iſt der einzige, um ſo mit einem Blicke die thätigſten Kräfte der Natur kennen zu lernen, um ſo mit mehrerer Evidenz darthun zu können, daſs die Folgerungen, welche wir aus der Vergleichung einer Reihe von Erſcheinungen Einer Art, ziehen, die *wahren, einzig möglichen* ſeyn müſſen, weil ſie mit den Folgerungen aus einer Reihe von Erſcheinungen einer andern Art vollkommen übereinſtimmen. Schon längſt hatte man ſich daher bemüht in den Erſcheinungen des Verbrennens, Verkalkens der Metalle und Athmens, dasjenige, worinn ſie mit einander übereinkommen, aufzuſuchen, um ſich ſo mehr Gelegenheit zu verſchaffen, die Geſetze, die allen Erſcheinungen zum Grunde liegen, zu entdecken.

Erste Abtheilung.

Vorläufige Bemerkungen.

§. 4.

Was ist Feuer?

Es ist eine der bekanntesten Erscheinungen, die sich ihrer Alltäglichkeit wegen unsrer Aufmerksamkeit fast ganz entzogen hat: dass *mehrere Körper, die beträchtlichen Graden von Hitze ausgesetzt werden, beym Zutritt der freyen Luft in Flammen ausbrechen*, wodurch sie entweder gänzlich zerstört oder doch wenigstens ein grosser Theil ihrer Substanz in Rauch und in Dämpfen zerstreut und zur Bildung der sie umgebenden Flamme aufgezehrt werden. Dass sie in ihrer Mischung dadurch umgeändert werden müssen, schliessen wir schon aus dem Rückstande, der dem Körper vor dem Verbrennen ganz unähnlich ist. Gewöhnlich pflegt man von den Körpern, die in diese Umstände versezt werden, zu sagen: sie *verbrennen*. Durch die Flamme, die sie hiebey umgiebt, afficiren sie zugleich unsre Sinne, sie *erwärmen* und *erleuchten*. Der Sprachgebrauch wählte daher, um die gemeinschaftliche Entwicklung der Wärme und des Lichts während dem Verbrennen zu bezeichnen, das Wort: *Feuer*. Dass aber dasjenige, was wir Feuer nennen, wirklich eine Verbindung gedachter beyden Stoffe sey, erhellet aus der Zerlegbarkeit desselben in dieselben, die selbst schon durch mechanische Mittel bewerkstelligt werden kann.

Hier-

Hierdurch eröffnet ſich uns blos die erſte Ausſicht zur ferneren Unterſuchung — wie ſich nun aber die Wärme und das Licht mit einander verbinden, um als Feuer erſcheinen zu können; ob die Körper, welche durch die Erhöhung ihrer Temperatur und beym Zutritt der Luft ſich mit Flamme zu verzehren fähig ſind, ſie beyde als Feuer oder nur einen derſelben gebunden enthielten; ob alſo das Feuer ein Produkt oder Edukt ſey; ob zu der Entwicklung des Feuers dieſe allein mitwirken, oder ob die Erzeugung deſſelben auch von dem Einfluſse äuſſerer Umſtände abhänge — alles dieſes iſt hierdurch noch nicht angegeben. Dieſs ſind aber die weſentlichſten Punkte, auf welche wir bey der wichtigen Frage: *wie das Feuer entſtehe*? Rückſicht zu nehmen haben.

Freylich giebt es eine groſse Menge Körper, welche nicht die Veränderung ihrer Natur erleiden, wenn ſie der Wirkung des Feuers ausgeſezt werden. Wollte man aber um dieſes einzigen Umſtandes willen ſich für berechtigt halten, einen Stoff der Verbrennlichkeit anzunehmen, der die Körper allein zum Verbrennen fähig mache: ſo wäre das nur ein Mittel, die Unterſuchung zu *begränzen*, ſtatt ſie möglichſt zu *erweitern*. Nur durch die genaueſte Verfolgung jedes Umſtandes, deſſen Einfluſs denkbar ſeyn kann, gewinnt die Unterſuchung ſelbſt Intereſse, nur dadurch allein wird es möglich ſeyn, der Natur dieſe Geheimniſse zu entlocken.

§. 5.

§. 5.

Betrachtung der nähern Bestandtheile des Feuers.

Da wir auf die Untersuchung ausgehen, wie die Verbindung zweyer uns nicht ganz unbekannter Stoffe bewerkstelligt werde, so wird es nothwendig seyn, dasjenige, was wir von diesen einzelnen Stoffen ausser ihrer Verbindung wissen, vorauszuschicken, ehe wir zur Betrachtung einer Verbindung derselben übergehen.

A. Wärmestoff.

I. Die Erwärmung der Körper setzt eine Ursache voraus; diese bezeichnen wir, um sie von der Empfindung der *Wärme* (*Chaleur;* Calor;) selbst zu unterscheiden, mit dem Worte: *Wärmestoff* (*Calorique*; Caloricum.)

II. Die vorzüglichsten Wirkungen dieses Stoffes, wodurch er seine Gegenwart in den Körpern zu erkennen giebt, sind:

1. die *Wärme*, die blos durch das Gefühl erkennbar ist;

2. seine Eigenschaft: die Körper nach allen Dimensionen *auszudehnen*, woher er auch eine Repulsivkraft gegen die Kraft besitzt, durch welche der Zusammenhang der kleinsten Theile der Körper (Cohärenz) erhalten wird.

Hievon hängt auch die *Form der Aggregation* der Körper ab, welche theils mit der Menge des Wärmestoffs

ſtoffs, welche ſich mit einem Körper vereinigt hat, theils mit dem Drucke der ihn umgebenden Atmoſphäre im Verhältniſse ſteht.

III. Der Wärmeſtoff iſt in Rückſicht ſeiner Verbindung und Trennung von andern Körpern den *allgemeinen Geſetzen der chemiſchen Verwandſchaft* unterworfen.

B. Lichtſtoff.

Lavoiſier geſtand freymüthig, daſs er von den Eigenſchaften des Lichtſtoffs nichts wiſſe. Er lieſs es unentſchieden, ob das Licht eine Modification des Wärmeſtoffs, oder der Wärmeſtoff eine Modification des Lichtes ſey. Er glaubte aber doch den Lichtſtoff vom Wärmeſtoff unterſcheiden zu müſsen, wenn gleich beyde gemeinſchaftliche Eigenſchaften zu beſitzen ſchienen. Dieſer Dunkelheit ohngeachtet, welche über die Erſcheinungen des Lichts verbreitet zu ſeyn ſcheint, laſsen ſich doch wohl durch eine ſorgfältigere Beobachtung derſelben einige Reſultate über die Natur der ſie hervorbringenden Urſache aufſtellen:

I. Offenbar ſind die Erſcheinungen des *Lichts* von denen der *Wärme* verſchieden, da ſie ſchon *ganz verſchiedene Sinne* afficiren.

II. Eben der Grund alſo, welchen wir zur Annahme eines eignen Wärmeſtoffs hatten, berechtigt uns auch zur Annahme eines eignen *Lichtſtoffs* (*Lumière*; materia lucis); denn das Licht, das wir in ſo vielen Fällen

len bemerken, kann nicht von der Mitwirkung des Wärmestoffs abhängen, sondern muss durch die Wirkung eines eignen Stoffes hervorgebracht werden, und zwar folgender Ursachen wegen:

1. Oft werden wir *Licht allein* gewahr, ohne zugleich Hitze zu bemerken, und umgekehrt bemerken wir oft Wärme, ohne dass sich zugleich Licht zeigte. Mehrentheils entwickeln sich aber Wärme und Licht in Gemeinschaft.

2. Die *Ausbreitung des Lichts* ist mit einer *grössern Schnelligkeit*, als die der Wärme, begleitet.

3. Der *Lichtstoff* und *Wärmestoff* hören nie auf, ihre *eigenthümliche Wirkungsart* zu äussern, wenn sie, wie es häufig der Fall ist, in der Natur *von einander abgesondert* und ohne Verbindung mit einander angetroffen werden. Der Wärmestoff erwärmt, erhitzt, dehnt aus u. s. w., der Lichtstoff erleuchtet u. s. w.

4. Wenn eine grosse Intensität des freyen Wärmestoffs auch zugleich die Wirkung des Leuchtens hervorbrächte, so müste jedes *Leuchten mit einer Erhöhung der Temperatur* verknüpft seyn. Die Erfahrung zeigt aber das Gegentheil.

III. Mehrere Erscheinungen deuten darauf hin, dass auch der Lichtstoff nach *den allgemeinen Gesetzen der chemischen Verwandschaft* mit den übrigen Körpern Verbindungen eingehe und auf ähnliche Art von ihnen getrennt werden könne.

Beyde

Beyde Stoffe kommen ſowohl darin, daſs keine Wage an ihnen ein Gewicht bemerklich machen kann, als auch darinn, daſs ſie als ſehr expanſible Flüſsigkeiten in keinen beſtimmten Raum eingeſchloſſen werden können, mit einander überein.

Zweyte Abtheilung.

Unterſuchung der zur Entſtehung des Feuers nothwendigen Bedingungen.

§. 6.

Uebergang.

Dieſe vorausgeſchickte Ueberſicht der Hauptcharaktere jener Stoffe, welche das Feuer zuſammenſetzen, giebt unſrer anzuſtellenden Unterſuchung eine neue Richtung, die wohl unfehlbar auf den Geſichtspunkt leiten muſs, aus welchem ſich die Verbrennungserſcheinungen beurtheilen laſſen. Der Wärmeſtoff und Lichtſtoff ſind den Geſetzen der Verwandſchaft unterworfen (§. 5. A, III. B. III,) mit ihrer Entwickelung wird es ſich alſo wahrſcheinlich eben ſo verhalten, wie mit den Trennungen und Verbindungen aller andrer nach denſelben Geſetzen wirkenden Stoffe. Die Urſachen, welche die Entwickelung des Feuers bewirken, werden ſich daher erſt dann ergeben, ſobald wir diejenigen Stoffe näher kennen lernen, von deren Einwirkung die gemeinſchaftliche Ausſcheidung des Wärmeſtoffs und Lichtſtoffs unmittelbar abhängt

hängt. Wir müssen uns daher bemühen, alle Erscheinungen, welche bey jedem Verbrennungsprocesse sowohl den verbrennenden Körper selbst betreffen, als auch den Einfluss andrer mitwirkenden Umstände, genauer zu untersuchen. Wir nehmen daher hier alle Arten von Feuerentwickelungen zusammen, um die dazu nothwendigen Bedingungen mit mehrerer Sicherheit erforschen zu können. Die Zahl derjenigen Körper, welche die Entwickelung des Feuers bewirken d. h. die verbrennen können, ist aber so sehr ausgebreitet, dass wir allerdings auch zur richtigeren Beurtheilung der Verbrennungserscheinungen uns nicht blos damit begnügen dürfen, diejenigen derselben zu verfolgen, unter welchen die zusammengesetzten organischen Körper und ihre einzelnen Bestandtheile zu verbrennen pflegen, sondern wir werden unsre Aufmerksamkeit auch auf einfachere Stoffe richten müssen. Bekanntlich wurde bisher die Entwicklung des Feuers, welche durch die organisirten Körper bewirkt wird, ausschliesslich das *Verbrennen* genannt; hingegen die durch Metalle veranlasste, mit dem Worte *Verkalkung* bezeichnet. Der Grund dieser Unterscheidung mag zum Theil auch darinn liegen, weil die Feuerentwicklung nicht durch alle Metalle bewirkt werden kann. Die sogleich anzustellende Untersuchung wird uns aber von der vollkommenen Uebereinkunft der Umstände in beyden Fällen überzeugen.

A. Er-

A. Erſcheinungen beym Verbrennen der Körper.

§. 7.

I) Nothwendige Bedingungen zur Entſtehung und Unterhaltung des Feuers beym Verbrennen der Körper.

I. Zur Entſtehung des Feuers oder zur Entzündung eines Körpers iſt eine vorhergehende Erhitzung nothwendig.

Nach der verſchiedenen Natur der Körper ſelbſt ſind auch die Mittel verſchieden, um dieſe Erhitzung hervorzubringen oder die Temperatur in ihnen zu erhöhen. Bey mehreren Körpern iſt hierzu ſchon das Reiben hinreichend, andre müſſen erſt in ein Medium, deſſen Temperatur ſchon beträchtlich erhöht iſt, verſetzt werden. Man bemerkt ſogar, daſs die bloſſe Vermiſchung der Körper mit einer Erhöhung ihrer gemeinſchaftlichen Temperatur begleitet iſt, die oft ſchon zu ihrer Entzündung hinreichend iſt.

II. Zur Entſtehung und Unterhaltung des Feuers iſt die Gegenwart der atmoſphäriſchen Luft weſentlich nothwendig.

Die alltäglichſten Erfahrungen leiten ſchon hierauf; eine groſse Reihe derſelben hat überdieſs dieſen Satz zu einem der entſchiedendſten Thatſachen erhoben.

1. Im *luftleeren Raume* findet kein Verbrennen Statt. Selbst Körper, welche als die leichtentzündlichsten bekannt sind, verlöschen beym Ausschluss der atmosphärischen Luft. Phosphor, Schiesspulver u. a. konnten, nach den von *Lavoisier* hierüber angestellten Versuchen, in einem soviel als möglich von Luft befreyten Recipienten durch den Brennpunkt einer Linse von einem achtzölligen Durchmesser nicht entzündet werden *).

2. In sehr vielen *Gasarten*, deren Mischung von der atmosphärischen Luft wesentlich verschieden und die zum Athemholen der Thiere untauglich sind, verlöschen hineingetragene entzündete Körper augenblicklich.

3. Mehrere Körper werden durchs Feuer nur *auf ihrer Oberfläche*, wo sie die atmosphärische Luft zunächst berührt, verzehrt. Der Weingeist z. B. wird bey der Annäherung an einen brennenden Körper sich nicht völlig, sondern nur an der von der Luft umgebenen Fläche entzünden.

4. Bey einem *grössern Zugange der atmosphärischen Luft* findet auch ein bey weitem lebhafteres Verbrennen Statt. Die grosse Gluth der Brennmaterialien in Oefen, welchen viele Luft durch Blasebälge zugeleitet wird, die grosse Hitze, welche durchs anhaltende Blasen durchs Löthrohr hervorgebracht wird, bestätigen dieses sehr auffallend.

II. Be-

*) S. *Lavoisiers* Schriften. Th. I. S. 302.

II) Beſondre, das Verbrennen der Körper begleitende Erſcheinungen.

Um den Einfluſs der atmoſphäriſchen Luft, die zur Hervorbringung und Ernährung des Feuers unentbehrlich iſt, genauer einſehen zu können, um mit mehrerer Sicherheit beſtimmen zu können, was zur Entwicklung des Feuers ſowohl die atmoſphäriſche Luft, als auch vorzüglich die verbrennende Körper beytragen, müſſen wir zugleich auf die beſondern Umſtände Rückſicht nehmen, die beym Verbrennen der Körper Statt haben; müſsen wir die durch dieſes Phänomen in ihrer Miſchung ſo merklich umgeänderte Luft und verbrannten Körper näher unterſuchen.

§. 8.

a) Beſondre Umſtände beym Verbrennen in Rückſicht der atmoſphäriſchen Luft.

Da die atmoſphäriſche Luft einen ſehr weſentlichen Antheil an der Hervorbringung und Unterhaltung des Feuers hat, ſo müſsen wir die Phänomene genauer zu analyſiren ſuchen, welche ſie beym Verbrennen unmittelbar betreffen. Wir finden folgendes:

1. *In einer beſtimmten Menge der atmoſphäriſchen Luft kann auch nur eine beſtimmte Menge eines Körpers verbrennen.*

Die Reſultate einiger hierüber angeſtellten Verſuche werden dies am beſten erläutern.

Lavoisier entzündete 24. Grane Phosphor, die sich in 109. Pariser Cubikzollen *) atmosphärischer Luft, welche durch Quecksilber gesperrt war, befanden. Die Verbrennung gieng schnell vor sich, hörte aber auch bald auf, obgleich noch eine beträchtliche Menge des Phosphors unverbrannt zurückgeblieben war; die verbrannte Menge betrug nach genauer Untersuchung nur 6 bis 7 Gran und die Luft war auf 17 bis 18 Cubikzolle vermindert worden. In der übrig gebliebenen Luft entzündete sich auch frisch hineingetragener Phosphor nicht. Wurde aber der Phosphor, der sich nicht mehr entzünden wollte, mit neuer atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, die noch nicht zum Verbrennen gedient hatte, so brach er sogleich aufs neue in Flamme aus. — Es ergiebt sich also aus diesem Versuche, dass zur Verbrennung *eines Granes* Phosphor gegen *zwölf* Pariser *Cubikzolle* atmosphärischer Luft erfordert werden **).

2. *Die Luft, in welcher ein Körper verbrennt, nimmt am Umfange und an absoluten Gewichte ab.*

Bestätigende Erscheinungen:

Lavoisier fand, dass das Verbrennen des Phosphors in atmosphärischer Luft mit einer Verminderung ihres Volumens begleitet war, die gegen $\frac{1}{5}$ und $\frac{1}{6}$ des angewendeten Luftraums betrug. In 109. Cubikzollen

*) In allen Fällen, wo von den Resultaten der Versuche des Hn. Lavoisier die Rede ist, werden die Gewichte und Maasse nach denen in Paris üblichen bestimmt.

**) S. *Lavoisiers* Schriften. Th. I. S. 289. Th. II. S. 397.

len atmoſphäriſcher Luft entzündete er gegen 8. Grane Phosphor. Nach dem Verlöſchen deſſelben fanden ſich zwey Grane deſſelben unverzehrt und die Luft um $19\frac{2}{3}$ Zolle vermindert. — Es folgt alſo hieraus, daſs ein jeder Gran des Phosphors ohngefähr 3. Cubikzolle zu ſeinem völligen Verbrennen erforderte. Daſs dieſe Folgerung richtig ſey, beſtätigt ſich durch folgende Bemerkung: verbrannte nämlich *Lavoiſier* in einem dem angegebenen gleich groſsen Raume atmosphäriſcher Luft weniger Phosphor, als 8 Grane, ſo nahm die Menge der aufgezehrten Luft in *dem* Verhältniſſe ab, in welchem die Menge des Phosphors verringert wurde *),

Schon *Hales* machte auf dieſen Umſtand aufmerkſam. Er bemerkte, daſs 2. Gran Phosphor in einem Raume von 60 Cubikzollen Luft verbrannt, eine Verminderung derſelben um 28. Cubikzolle verurſacht habe. Durchs Verbrennen des Schwefels wurde nach ihm die atmoſphäriſche Luft um $\frac{1}{19}$ ihres Umfanges vermindert **).

3. *Die atmoſphäriſche Luft, in welcher ein Körper verbrennt wird verdorben, d. h. zur ferneren Unterhaltung des Feuers untüchtig gemacht.*

Dieſe Umänderung der atmoſphäriſchen Luft, die ſie beym Verbrennen der Körper erleidet, iſt unſtreitig eins der merkwürdigſten Phänomene. Die Richtig-

*) S. *Lavoiſiers* Schriften Th. I. S. 286.

**) S. deſſen Statik der Gewächſe (Halle, 1748. 4.) Cap. VI. Verſ. LIV u. CIII.

tigkeit desselben ergiebt sich schon aus einem bey den vorhergehenden Erscheinungen (No. 1.) bemerkten Umstande, dass nämlich in dem Luftraume, welcher nach dem völligen Verbrennen des Phosphors zurückblieb. weder der übriggebliebene noch neue Phosphor sich wieder entzünden liess, wenn gleich nur ein kleiner Theil der Luft verlohren gegangen war.

§. 9.

b) Besondre Umstände beym Verbrennen in Rücksicht des verbrennenden Körpers.

1. *Der Körper, welcher verbrennt, nimmt am absoluten Gewichte zu.*

Um diesen Umstand nicht zu übersehen, gehörte freylich viele Aufmerksamkeit nicht sowohl auf den nach dem Verbrennen zurückbleibenden Körper allein, als auch vielmehr auf dasjenige, was während diesem Processe von dem Körper selbst z. B. in Gestalt der Dämpfe entweicht. Wenn man aber selbst bey Körpern, die durchs Verbrennen leichter zu werden scheinen, dasjenige dem Gewichte nach untersucht, was durchs Feuer verflüchtigt wird, und dieses zu dem Gewichte der übrig bleibenden feuerbeständigen Theile hinzufügt, so ergiebt sich ebenfalls daraus, dass die *Gewichtsvermehrung des verbrennenden Körpers* zu den constanten Erscheinungen gehört, mit welchen die Verbrennungsprocesse begleitet sind.

Hales fand schon, dass zwey Grane Phosphor nach dem Verbrennen um einen Gran am Gewichte zuge-

zugenommen hatten *). *Lavoiſier* ſuchte dies genauer zu beſtimmen. Er ſammelte daher die Blumen, welche ſich beym Verbrennen einer beſtimmten Menge Phosphors erzeugt hatten und fand, daſs 1 Gran Phosphor $2\frac{1}{2}$ Gran Phosphorblumen gaben **).

2. *Die Gewichtszunahme des verbrannten Körpers beträgt grade ſo viel, als die Abnahme der Luft am abſoluten Gewichte, in welcher der Körper verbrennt.*

Dieſer wichtige Umſtand ergiebt ſich aus der Vergleichung der vorhin bemerkten Erfahrungen. Wir haben eben (No. 1.) angeführt, daſs 1 Gran Phosphor durchs Verbrennen um $1\frac{1}{2}$ Gran am Gewichte zunehme, und vorhin (§. 8. No. 2.) bemerkten wir, daſs durch die Verbrennung eines Granes Phosphor die atmoſphäriſche Luft um 3 Cubikzolle am Raume abnehme. Nach *Lavoiſiers* Unterſuchungen wiegen 3 Cubikzolle atmoſphäriſcher Luft ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Grane — es iſt alſo einleuchtend, warum 1 Gran des verbrannten Phosphors grade nur um $1\frac{1}{2}$ Grane in ſeinem Gewichte vermehrt wurde, weil nur eben ſo viel von der Luft verlohren gieng und mit dem verbrennenden Phosphor eine neue Miſchung hervorbrachte.

3. *Der verbrennende Körper wird mehr oder weniger in den Zuſtand der Säuren verſetzt.*

So wenig die durchs Verbrennen bewirkte Gewichtsvermehrung eines Körpers, der dabey viel

*) S. deſſen Statik d. Gewächſe a. a. O.

**) S. *Lavoiſiers* Schriften. Th. II. S. 398.

Flüchtiges entwickelt, blos in seinem Rückstande wahrzunehmen ist, eben so wenig wird sich jederzeit in demselben eine Säure finden lassen. Auch hier wird es nothwendig, nicht allein den Rückstand, sondern auch das, was der verbrennende Körper zu verlieren scheint, zu untersuchen, die Allgemeinheit dieses Satzes wird also um deswillen keinesweges eingeschränkt.

Ein Beyspiel wird dies noch mehr erläutern. *Lavoisier* stellte ein Licht unter eine Glasglocke, in welcher die atmosphärische Luft durch Quecksilber gesperrt war. Hierauf entzündete er das Licht vermittelst eines Brennspiegels. Der Luftraum wurde nicht verringert, aber sogleich um $\frac{1}{10}$, sobald er reines (ätzendes) Laugensalz hereinbrachte und wieder bis auf den vorigen Umfang erweiterte, sobald er dieses Alkali mit einer Säure verband, wodurch dasjenige wieder vom Alkali getrennt wurde, was es vorhin mit sich verbunden hatte. Wurde die atmosphärische Luft statt des Quecksilbers mit Wasser oder Kalkwasser gesperrt und der Versuch wiederholt: so geschah in beyden Fällen eine Verminderung des Luftraums. Das Wasser erhielt dadurch die Eigenschaft, die Lackmustinktur zu röthen; das Kalkwasser wurde getrübt *).

*) S. *Lavoisier's* phys. chem. Schr. Th. III. S. 57. *Scheele's* phys. u. chem. Werke. Th. I. S. 70.

B. Er-

B. Erſcheinungen beym Verkalken der Metalle.

§. 10.

I) Nothwendige Bedingungen zur Verkalkung der Metalle.

I. Die Verkalkung der Metalle iſt nur bey einer erhöhten Temperatur möglich.

Mehrere Metalle werden zwar ſchon bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre ihrer reguliniſchen Form beraubt; es geſchieht dies aber um ſo leichter, je mehr dieſelbe erhöht wird; durchs Schmelzen und Glühen wird daher der Uebergang derſelben in den Zuſtand des Kalks am vollkommenſten bewirkt.

II. Zur Verkalkung iſt die Gegenwart der atmoſphäriſchen Luft unbedingt nothwendig.

Auf dieſe Thatſache leiten uns folgende Erſcheinungen:

1. *Beym Ausſchluſs der atmoſphäriſchen Luft iſt es unmöglich, ein Metall in Kalk zu verwandeln.* Werden daher Metalle in verſchloſſenen Gefäſsen behandelt, ſo bleiben ſie ungeändert. *Boerhaave* deſtillirte eine und dieſelbe Menge Queckſilber 500 mal, ohne die geringſte Veränderung an demſelben zu bemerken *).

*) S. deſſen Opuſc. omnia. Hag. comit. 1738. Diſſ. I. pag. 21.

2. In *irrespirablen Gasarten* versuchte *Priestley* vergebens, einige Metalle ihrer regulinischen Eigenschaften zu berauben *).

3. *Die Verkalkung der Metalle geschieht nur auf ihrer Oberfläche*, wo sie unmittelbar von der atmosphärischen Luft berührt werden.

4. *Je mehrere atmosphärische Luft Zutritt hat, desto vollkommner werden die Metalle verkalkt.* Je mehr man daher die Oberfläche des schmelzenden Metalls vergrösert, um die Berührungspunkte zwischen demselben und der Luft zu vermehren, um desto mehr wird die Verkalkung desselben beschleunigt.

II) Besondre Erscheinungen, welche die Verkalkung der Metalle begleiten.

Die auffallende Uebereinkunft des Verkalkens der Metalle mit dem Verbrennen der Körper in den nothwendigsten Bedingungen, macht es schon wahrscheinlich, dass beyde auch in den Nebenumständen viel übereinstimmendes zeigen werden. Trifft dieses bey der genauern Bestimmung derselben wirklich ein, so werden dadurch die vorherangeführten Beobachtungen eine um so auffallendere Bestätigung ihrer Richtigkeit erhalten.

§. 11.

*) S. dessen Vers. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. I, S. 135.

§. 11.

A) Beſondre Umſtände beym Verkalken der Metalle in Rückſicht der atmoſphäriſchen Luft.

I. In einer beſtimmten Menge der atmoſphäriſchen Luft kann auch nur eine beſtimmte Menge eines Metalls verkalkt werden.

Um den weſentlichen Zuſammenhang des Fortganges der Verkalkung mit der Gegenwart der atmoſphäriſchen Luft in ein helleres Licht zu ſetzen, war es höchſt nothwendig, die Erſcheinungen genauer zu beobachten, welche ſich bey dem Verkalken eines Metalles in einer *beſtimmten* Menge derſelben zeigten. Folgende Verſuche ſind in dieſer Hinſicht äuſſerſt merkwürdig.

Beccaria ſchmolz geraſpeltes Zinn in einer hermetiſch verſiegelten, ſehr ſtarken gläſernen Flaſche; es entſtand ein dünnes Häutchen, welches aber gleich darauf nicht weiter zunehmen wollte. Er löthete darauf an dieſe eine andre mit atmoſphäriſcher Luft gefüllte Flaſche und lieſs das Zinn aufs neue ſchmelzen; die Menge des vorher erzeugten Kalks nahm unter dieſen Umſtänden merklich zu *).

Auch *Lavoiſier* hatte es ohne Erfolg verſucht, Bley und Zinn, ſowohl jedes einzeln für ſich, als auch beyde

*) *Cigna's* Nachricht von dieſem Verſuche befindet ſich in: Miſcellan. philoſ. math. ſoc. Turin. B. II. p. 176. *Beccaria's* Brief an *Lavoiſier* befindet ſich in des letztern Schriften. Th. II. S. 248.

beyde miteinander in einer eingeschlossenen Menge atmosphärischer Luft unter mancherley Abänderungen der Versuche durch die Sonnenstrahlen, die er vermittelst eines Brennglases, dessen Durchmesser 33 Zolle betrug, auf dieselben leitete — *völlig* zu verkalken; es wurde nur eine gewisse Quantität in Kalk verwandelt, das übriggebliebene konnte auch durch die stärkste und sehr lange unterhaltene Erhitzung nicht dahin gebracht werden *).

II. Die atmosphärische Luft, in welcher ein Metall verkalkt wird, nimmt am Umfange und am absoluten Gewichte ab.

Hierauf machte *Lavoisier* zuerst aufmerksam. Er brachte in eine Retorte, deren Hals zu einer Haarröhre ausgezogen war, eine bestimmte Menge Zinn und erhitzte sie darauf, bis das Metall zu schmelzen anfieng, wobey zugleich die Oefnung sogleich zugeschmolzen wurde. Das Zinn verlor bald seine glänzende Oberfläche und erhielt statt derselben ein Häutchen; es entstanden schwarze Flocken, die unter dem schmelzenden Metalle zu Boden fielen. In kurzer Zeit hatten diese Erscheinungen aufgehört und die Oberfläche des Metalls wurde wieder vollkommen hell und rein, und konnte selbst durch die stärkste Erhitzung nicht wieder mit einer ähnlichen Haut bedeckt werden. Es wurde die Retorte, sowohl, ehe ihre Oefnung zugeschmolzen wurde, und das Zinn verkalkt war, als auch, nach der geschehenen Verkalkung, gewogen und gleich viel wiegend befunden. Erst, nachdem die

*) S. *dessen* phys. chem. Schriften. Th. I. S. 248.

die Haarröhre abgebrochen wurde: wobey das Eindringen der äuſſern Luft durch ein Geräuſch ſehr bemerklich war, konnte eine Zunahme am Gewichte bemerkt werden. Es muſste alſo nothwendig etwas von der in der Retorte befindlichen Luft durchs Verkalken verlohren gegangen und zwar vom Metall verſchluckt worden ſeyn; weil das Eindringen der Luft darauf hindeutet, daſs die äuſſere Luft ſich mit der in der Retorte befindlichen, verringerten Luft ins Gleichgewicht geſetzt haben muſste, und daſs die hereingetretene äuſſere Luft die Stelle derjenigen erſetzt haben müſſe, welche während dem Verkalken verlohren gegangen war *).

Prieſtley hieng Stücke Bley und Zinn in einem gläſernen Gefäſſe auf, ſtellte dies umgekehrt in ein andres Gefäſs mit Waſſer, füllte daſſelbe auf eine gewiſſe Höhe mit Waſſer und richtete den Brennpunkt eines Brennſpiegels ſo darauf, daſs ſie heftig rauchten. Die Luft wurde hierbey um *ein Viertheil* am Umfange vermindert **).

III. Die Luft, die nach dem Verkalken übrig bleibt, iſt unfähig, das Verkalken eines Metalles weiter zu unterhalten.

Prieſtley hatte Stücke Bley in einem eingeſchloſſenen Raume atmoſphäriſcher Luft verkalkt, hierauf die übriggebliebene Luft in ein andres Gefäſs gebracht und

*) S. deſſen phyſ. chem. Schr. Th. II. S. 326.

**) S. deſſen Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 131.

und aufs neue den Brennpunkt eines Brennspiegels auf das in demselben befindliche Bley gerichtet, ohne weiter eine Verkalkung desselben bewirken zu können *).

§. 12.

B. Besondre Umstände beym Verkalken der Metalle in Rücksicht der Metalle.

I. Die Metalle nehmen während ihrer Verkalkung am absoluten Gewichte zu.

Schon von *Cardan*, *Cäsalpin* und *Libav* u. a. war dieser Umstand bemerkt und zu erklären versucht worden. Unter allen verdienen aber gewiss die Bemühungen eines *Johann Rey*, zu Anfange des verflossenen Jahrhunderts, die gröfste Aufmerksamkeit, welcher, gleich einem *Mayow*, mit der gröfsten Unbefangenheit und ohne vorgefasste Meynung die Untersuchung und Erklärung dieser äusserst merkwürdigen Erscheinung unternahm. Auch Robert *Boyle*, und nach ihm *Hales* u. a. vorzüglich in neueren Zeiten, bestätigten durch ihre Versuche diese Thatsache ebenfalls.

II. Die Zunahme des verkalkten Metalls am absoluten Gewichte beträgt eben so viel, als die Abnahme der Luft an demselben, in welcher die Verkalkung geschieht.

Lavoisier verkalkte in einer hermetisch versiegelten Retorte etwas Zinn; nachdem dasselbe sich nicht weiter

*) a. a. O.

weiter verkalken liefs, wog er das Ganze, brach den Hals derfelben ab und wog fie aufs neue. Die Gewichtsvermehrung, welche die hereingedrungene Luft verurfacht hatte, ftimmte vollkommen mit der Gewichtsvermehrung des Zinns überein, die es durch die Verkalkung erhalten hatte *).

III. Während der Reduction der Metallkalke geht wieder fo viel von ihrem abfoluten Gewichte verlohren, als fie bey ihrer Verkalkung zugenommen hatten.

Es ift bekannt, dafs die Wiederherftellung der Kalke der unedlen Metalle, wenn man fie mit der Kohle oder einem andern Körper, der bey feinem Verbrennen eine Kohle liefert, unternimmt, mit einem Auffchäumen oder Aufbraufen begleitet ift, dafs fich ferner hiebey eine groffe Menge einer elaftifchen Flüffigkeit entbindet und die Kohle, wenn anders von derfelben nicht zu viel genommen wurde, gänzlich aufgezehrt wird.

Lavoifier bemühte fich, den Zufammenhang diefer Erfcheinungen durch eine Reihe fehr merkwürdiger Verfuche aufzufuchen, auf den fchon *Bayen's* zahlreiche Beobachtungen hindeuteten. Es ergab fich aus denfelben, dafs die, bey der Reduction der unedlen Metallkalke mit den Kohlen, entwickelte Luft dem Verlufte derfelben am Gewichte und dem Gewichte der verfchwundenen Kohle zufammengenommen übereinftimme **).

IV.

*) S. *Lavoifiers* phyf. chem. Schr. Th. II. S. 350.

**) S. *Lavoifier's* phyf. chem. Schr. Th. I. S. 225. Th. II. S. 359.

IV. Wenn ein Metall in eingeschlossener atmosphärischer Luft verkalkt wird, so wiegt das Ganze nach Vollendung der Arbeit nicht mehr und nicht weniger, als vorher.

Diese Thatsache wird durch folgenden Versuch des Hn. *Lavoisier* bestätigt. Er brachte eine bestimmte Menge Zinn in eine grosse Retorte, die er hermetisch verschloss und dem Gewichte nach untersuchte. Hierauf verkalkte er das Zinn und fand nach der geschehenen Verkalkung, dass das Ganze wiederum eben so viel am Gewichte betrug, als vor der Verkalkung. Er bemerkt zwar selbst, dass die Retorte nach dem noch nicht völligen Erkalten eine sehr unbedeutende Abnahme am Gewichte zeigte; da aber die Wärme das Glas ausgedehnt haben musste, so folgt daraus, dass die Retorte, indem sie durch diese Ausdehnung einen grössern Raum einzunehmen gezwungen wurde, sie auch eine beträchtlichere Menge der sie umgebenden Luft aus dem Wege treiben und ihr Gewicht um so viel geringer seyn musste, als das ganze Gewicht des Ueberschusses der aus dem Wege getriebenen Luftmenge betrug *).

V. Die Verkalkung der Metalle durch Verbindung mit Säuren, oder auf irgend eine andre Art, ist der, durchs Feuer bewirkten, vollkommen gleich.

Es giebt mehrere Metalle, welche sich in den uns bekannten Graden des Feuers nicht in den kalkförmigen Zustand versetzen lassen, sondern wir bewir-

ken

*) *Lavoisiers* phys. chem. Schr. Th. II. S. 350.

ken dieſe Umänderung ihrer Natur nur durch Auflöſung derſelben in Säuren. Da die Metalle im Feuer aber eben ſo als durch die Vereinigung mit Säuren umgeändert werden: ſo iſt der Schluſs wohl erlaubt, daſs ſo wie eine jede ähnliche Wirkung eine ähnliche Urſache vorausſetzt, auch hier eine vollkommene Analogie zwiſchen der Verkalkung durchs Feuer und der durch Verbindung mit Säuren oder durch irgend ein andres Mittel bewirkten, Statt finde. Da die Kalke der edlen Metalle in allen weſentlichen Eigenſchaften mit denen der unedlen vollkommen übereinkommen, ſo muſs die Urſache, welche beyde in dieſen Zuſtand verſetzt, dieſelbe ſeyn. In der Folge kann auf dieſe Umſtände mehr Rückſicht genommen werden, hier bemerken wir nur im Allgemeinen, daſs die mehreſten der Verhältniſse, welche wir zwiſchen der Luft und den zu verkalkenden Metallen bemerkten, auch zwiſchen den Säuren und den Metallen, welche durch ſie verkalkt werden, entdeckt worden ſind.

§. 13.

Reſultate dieſer Unterſuchung.

Gewiſs wird jedem dieſe Unterſuchung durch die Folgerungen überraſchen müſſen, welche ſie erlaubt, und durch welche ſich uns ſelbſt die Ausſicht eröfnet, die Urſachen entdecken zu können, welche die gemeinſchaftliche Entwicklung des Wärmeſtoffs und Lichtſtoffs bewirken, wodurch einzig und allein über den ganzen Proceſs des Verbrennens das gehörige Licht verbreitet wird. Sey es immerhin — und warum wollten wir dies nicht freymüthig geſtehen? — Sey es,

es, dafs in der aufgestellten Reihe der Erscheinungen, welche die Entwicklung des Feuers zu begleiten pflegen, noch manche andre fehlt — sey es, dafs wir noch manchen Umstand, von dessen Einsicht die Erklärung seiner Entstehung sehr abhängt, übersehen — dafs diese also lange noch nicht *alle* Bedingungen sind, welche die Entwicklung des Feuers bewirken: so sind doch schon die wenigen angeführten zu auffallend, als dafs sie nicht auf eine ungezwungene Art auf Resultate führen sollten, welche einen sehr sicheren Leitfaden zur ferneren Untersuchung geben. Wir wollen es versuchen durch Vergleichung der aufgestellten Erscheinungen unter einander, diese Resultate selbst zu entwickeln.

I.

Die nothwendige Gegenwart der atmosphärischen Luft zur Beförderung und Unterhaltung des Verbrennens (§. 8. II.) und Verkalkens (§. 10. II.) berechtigt uns anzunehmen:

dafs sie Etwas enthalten müsse, was zur Unterhaltung des Feuers unbedingt erforderlich ist, oder was die gemeinschaftliche Entwicklung des Wärmestoffs und Lichtstoffs unmittelbar zu bewirken fähig ist.

II.

Da die Gewichtszunahme eines Körpers einen Beytritt einer neuen Materie oder eine Vermehrung der Masse andeutet, was in diesen Erscheinungen sowohl während dem Verbrennen (§. 10. I.) als auch wäh-

während dem Verkalken (§. 12. I.) bemerkt wird: ſo leidet es keinen Zweifel,

daſs dieſes in der atmoſphäriſchen Luft vorausgeſetzte Etwas nach den Geſetzen der chemiſchen Verwandſchaft mit den verbrennenden Körpern und den ſich verkalkenden Metallen, oder mit den einzelnen Beſtandtheilen derſelben, eine Verbindung eingehen müſſe.

Hiermit ſtimmt noch ferner die weſentliche Umänderung der Körper und Metalle zuſammen, welche die Entwicklung des Feuers bewirkten. Die verbrennlichen Körper oder wenigſtens einige ihrer Beſtandtheile werden durchs Verbrennen in *Säuren*, die Metalle in *Metallkalke* d. h. in Subſtanzen verwandelt, die weniger ſchmelzbar, feuerbeſtändiger, von geringerem ſpeciſiſchem, aber von gröſſerem abſoluten Gewichte ſind, als die Metalle, aus denen ſie entſtehen, mit denen ſie auch nicht im geringſten im Aeuſſern übereinkommen, Der *Phosphor* z. B. wird durchs Verbrennen in *Phosphorſäure*, der *Schwefel* in *Schwefelſäure* umgeändert, wovon beyde vor ihrem Verbrennen keine Spur an ſich bemerken lieſſen; aus dem *Bley* entſteht während der Verkalkung *Mennige*, aus dem *Queckſilber* der *rothe Queckſilberkalk*; eben ſo wenig enthielten dieſe Metalle vor dieſer Operation etwas Kalkförmiges. Noch viel weniger laſſen ſich der Phosphor und der Schwefel vor dem Verbrennen im Waſſer auflöſen, wenn ſie gleich nach dieſem Proceſſe mit demſelben eine Verbindung eingehen; vorher war an ihnen auch der Geſchmack nicht bemerkbar, der ſie nachher ſehr auszeichnet.

Es leitet hierauf noch mehr der wesentliche Umstand: dass die Luft, in welcher ein Körper verbrennt (§. 8. 2.) oder ein Metall verkalkt wird (§. 11. II.), grade so viel am absoluten Gewichte abnimmt, als die Zunahme des verbrannten Körpers (§. 9. 2.) und des verkalkten Metalls (§. 12. II.) beträgt; und dass endlich das verkalkte Metall durch die Reduction wieder so viel am Gewichte abnimmt, als es vorher durch die Verkalkung daran zugenommen hatte. (§. 12. III.)

Hierzu kömmt noch, dass kein Verbrennen oder Verkalken ohne Aufhebung des Zusammenhanges der Körper, welche diesen Operationen unterworfen werden, Statt finden kann. Diese erste Bedingung zur Hervorbringung des Feuers durch erwähnte Processe zeigt ebenfalls, dass die durch sie bewirkten Veränderungen der Körper der Erfolg einer chemischen Verbindung derselben mit etwas in der Luft befindlichen seyen.

III.

Ferner muss, da das Verbrennen der Körper mit einer Säureerzeugung verbunden ist, (§. 9. 3.) und auch einige Metalle, wie z. B. das Arsenikmetall u. a. durch das Verkalken in Säuren umgeändert werden können

der in der Luft befindliche Stoff von der besondern Beschaffenheit seyn, dass er mit den verbrennenden Körpern oder wenigstens mit einigen Bestandtheilen derselben Säuren hervorbringen könne, oder er muss den Grund des Sauerwerdens derselben in sich enthalten.

Dritte

Dritte Abtheilung.

Unterfuchung der Grundmifchung der atmofphärifchen Luft.

„Vitae flammaeque praeeſt ſpiritus ille in aëre ſubinde exul-
„tans, quo ſi orbatus fuerit aër, res intermortua pene
„eſt".

Volckamer.

§. 14.

Mittel zu einer folchen Unterfuchung.

Alle diefe Folgerungen (§. 13.), die fich auf die Richtigkeit der vorhin aufgeftellten Thatfachen ftützen, leiten unfre Unterfuchung zunächft auf eine genauere Erforfchung der atmofphärifchen Luft, um eine befriedigende Erklärung von der Entftehung des Feuers entwerfen zu können. Das letzte Refultat aller der vorhin angeführten Thatfachen und Folgerungen ift nämlich kein andres, als folgendes: *die atmofphärifche Luft könne unmöglich eine einfache Subftanz, fondern müffe fchlechterdings eine Zufammenfetzung aus einfacheren Stoffen feyn.* — Wie könnte anders eine fo merkwürdige Umänderung der Körper Statt finden, die bey ihrem Zutritt der Wirkung des Feuers ausgefetzt werden? Scheint nicht wirklich der vorhin in derfelben vorausgefetzte, zur Entftehung des Feuers unbedingt nothwendige, Stoff fich während dem Verbrennen und

Verkalken aus ihr herauszubegeben und sich mit den, diesen Operationen unterworfenen, Körpern zu vereinigen, da doch jederzeit ein grosser Antheil derselben Luft zurückbleibt, in welchem keine jener Veränderungen bemerkt wird? Sollte also nicht die genauere Untersuchung ihrer Mischung uns nähere Aufschlüsse über die Ursachen verschaffen, welche die gemeinschaftliche Entwicklung des Wärmestoffs und Lichtstoffs beym Verbrennen bewirken? —

Freylich nähern wir uns hierdurch einer Untersuchung, die mit um so grösseren Schwürigkeiten verbunden ist, als es die Zerlegung eines jeden Körpers seyn muss, dessen Bestandtheile wir in ihrer möglichsten Reinheit darzustellen wünschen, wenn wir die Mittel selbst noch nicht kennen, vermittelst deren dieser Zweck vollkommen erreichbar ist. Wir haben aus den bisherigen Erfahrungen gesehen, dass es Mittel gebe, die atmosphärische Luft zu zerlegen, wir haben aber nur gesehen, dass während dem Verbrennen und Verkalken etwas aus derselben herausgeschieden werde, welches sich mit andern Stoffen vereinigt, dass etwas zurückbleibe, was von diesem Stoffe abgeschieden wird, — aber diese Erfahrungen haben uns keinesweges auch damit bekannt gemacht, wie jener Stoff, der in derselben vorzüglich das Verbrennen unterhält, für sich darzustellen sey, wie wir wieder die atmosphärische Luft auf dem Wege der Zusammensetzung erhalten können. Ehe wir aber dies vermögen, bleiben auch die vorigen Voraussetzungen eben so zweifelhaft, wie jede andre Hypothese, — bleibt es zweifelhaft, ob dasjenige, was sich wäh-

während dem Verbrennen mit den Körpern zu vereinigen ſcheint, auch wirklich mit dem die atmoſphäriſche Luft ausmache, was in eben dieſem Falle zurückbleibt. — Könnten wir den durchs Feuer umgeänderten Körpern, die mit dem in der atmoſphäriſchen Luft vorausgeſetzten Feuerernährenden Stoffe in Verbindung gegangen ſind, wieder denſelben entziehen, könnten wir durch die Verbindung deſſelben mit dem, was bey jedem Verbrennungsproceſſe aus der Luft zurückbleibt, wirklich eine der atmoſphäriſchen Luft vollkommen ähnliche Miſchung hervorbringen — dann erſt wäre das Ziel unſrer Unterſuchung erreicht.

Wir wollen ſehen, ob es uns auch hier möglich ſeyn wird! —

So wie in den Naturwiſſenſchaften überhaupt die analogiſche Vergleichung gefundener Thatſachen mit andern bekannten oft das einzige Mittel iſt, ſich der Wahrſcheinlichkeit immer mehr zu nähern: ſo iſt es gewiſs auch hier der Fall. — Die Metalle, die eben den Bedingungen als andre Körper beym Verbrennen ausgeſetzt werden, erleiden auch eine eben ſo merkwürdige Umänderung ihrer Natur. Die Schwürigkeiten, die verbrannten Körper wieder von dem zu befreyen, womit ſie während dem Verbrennen in Verbindung giengen, iſt zu einleuchtend, da ihre Miſchung meiſt ſehr zuſammengeſetzt iſt. Die Mittel, durch die ſie ſich wieder in ihren vorigen Zuſtand, den ſie vor dem Verbrennen hatten, verſetzen laſſen, ſind uns, wenigſtens nicht von allen zuſammengeſetzten organiſirten, bekannt. Die durchs Verbrennen des

Phosphors erhaltene Phosphorsäure läſst ſich zwar durch eine Behandlung derſelben mit der Kohle im Feuer, wieder zum Phosphor herſtellen, wobey ſich zugleich eine groſse Menge einer elaſtiſchen Flüſſigkeit entbindet. Iſt aber wohl dieſes Gas dasjenige, was den Phosphor in den Zuſtand der Phosphorſäure verſetzte? — Unmöglich in ſeiner gröſten Reinheit; denn ein brennender Körper verlöſcht ja in demſelben, ſtatt daſs er, wie eigentlich zu erwarten wäre, in demſelben lebhafter brennen ſollte. Woher ſollte dies wohl rühren? — Dieſe Wiederherſtellung des Phosphors kann nicht ohne Mitwirkung der Kohle geſchehen — dieſer Weg zur Erforſchung des Stoffes, der während dem Verbrennen des Phosphors aus der atmoſphäriſchen Luft mit ihm in Verbindnug trat, muſs alſo ſchon um deswillen unvollkommen ſeyn, weil wir keinen Grund hatten anzunehmen, das entwickelte Gas ſey dasjenige, was das Feuerunterhaltende genannt zu werden verdient, indem der Antheil, den die Kohle an die Erzeugung deſſelben nahm, nicht eher beſtimmbar iſt, bis wir jenes von ſeinen Beymiſchungen befreyt, für ſich mit der Kohle in Verbindung bringen können.

Da ſich die Metalle beym Verkalken in allen Umſtänden mit den verbrennenden Körpern gleich verhalten, ſo bleibt uns nichts übrig, als die Erſcheinungen während der Reduction der Metallkalke ſo ſorgfältig als möglich zu beobachten. Wir richteten bey der Unterſuchung der beym Verkalken der Metalle zuſammentreffenden Umſtände gröſtentheils nur auf die im Feuer verkalkbaren Metalle unſre Aufmerkſamkeit; wir

wir werden daher auch, um den Zuſammenhang aller dabey eintretenden Erſcheinungen beſſer überſehen zu können, nur bey der Wiederherſtellung der durchs Feuer hervorgebrachten Metallkalke verweilen müſſen. Auch dieſe laſſen ſich zwar durch die Kohle oder durch irgend einen andern Körper, welcher beym Verbrennen eine Kohle zu liefern fähig iſt, in ihre vorige Geſtalt verſetzen. Es wird auch in dieſem Falle ein Gas entwickelt. Da aber auch hier, wie vorhin bey der Wiederherſtellung des Phosphors aus der Phosphorſäure durch die angewendete Kohle, letztere gänzlich verſchwindet, wenn von derſelben grade ſo viel genommen wurde, als zur gänzlichen Herſtellung erforderlich iſt, da das entwickelte Gas ebenfalls kein Verbrennen zu unterhalten fähig iſt — ſo befänden wir uns in eben der Verlegenheit, als vorhin, wenn ſich uns hier nicht eine andre Ausſicht eröfnete, den Stoff, der während der Verkalkung an die Metalle tritt, in ſeinem ungebundeneren Zuſtande dadurch zu gewinnen, daſs die Kalke, die man aus dem Queckſilber durchs Feuer gewinnt, ſich ohne Kohle und ohne irgend einen Zuſatz, blos für ſich, im Glühefeuer wiederherſtellen laſſen.

§. 15.

Erſcheinungen bey der Wiederherſtellung des, durchs Feuer bereiteten, Queckſilberkalks.

Da der Queckſilberkalk, der durch Erhitzung des Queckſilbers entſteht, bey ſeiner Reduction für ſich grade ſo viel metalliſches Queckſilber liefert, als zur Verkalkung angewendet worden iſt; alſo während

 der

der Reduction so viel am Gewichte verliert, als er während dem Verkalken daran zugenommen hatte, so dürfen wir erwarten, den Stoff, der die Gewichtsvermehrung dieses Kalks bewirkte, in seiner möglichsten Reinheit oder wenigstens nur mit dem, seinen Eigenschaften nach bereits bekannten, Wärmestoffe verbunden zu gewinnen.

Dies veranlaſste *Lavoisier* folgenden, sehr genauen und überaus merkwürdigen, Versuch anzustellen.

Er brachte in eine Phiole, die ohngefähr 36. Cubikzolle Luft faſste, vier Unzen Quecksilber und leitete den verlängerten und krumm gebogenen Hals derselben unter eine Glocke, in der sich 14 Cubikzolle atmosphärischer Luft mit Quecksilber gesperrt befanden. Hierauf wurde das Quecksilber ununterbrochen 12 Tage lang bis zum Sieden erhitzt, und da sich nach Verlauf derselben, dasselbe nicht weiter verkalken wollte, die Operation beendigt. Der ganze Luftraum war um $\frac{1}{6}$ oder ohngefähr um 8 Cubikzolle vermindert, die übriggebliebenen $\frac{5}{6}$ Luft waren weder das Verbrennen, noch das Verkalken zu unterhalten fähig; es hatten sich 45 Gran rother Quecksilberkalk erzeugt. Diesen that er in einen gläsernen Kolben, der mit einem Recipienten und einer pneumatischen Geräthschaft verbunden war, und erhitzte denselben. Als der rothe Kalk glühend wurde, verminderte sich nach und nach sein Volumen und in wenig Minuten war er ganz verschwunden. Zu gleicher Zeit hatten sich aber in dem kleinen Recipienten $41\frac{1}{2}$ Gran metallisches Quecksilber gesammelt und in die mit Quecksilber gefüllte

füllte Glocke waren gegen 8. Cubikzoll einer Gasart heraufgeſtiegen, welche mit der vorher nach der Verkalkung des Queckſilbers zurückgebliebenen Luft eine Luftart zuſammenſetzte, welche mit der atmoſphäriſchen Luft vollkommen übereinkam *).

Schon vor *Lavoiſier* hatte *Bayen* **) gefunden, daſs ſich bey der Wiederherſtellung des Queckſilberkalks ſehr viele Luft entbinde. Er erhielt aus einer Unze deſſelben, in mehreren Verſuchen, eine Menge elaſtiſcher Flüſſigkeit, die ohngefähr 100 Unzen Waſſer gleich war, oder 60 Cubikzolle betrug. — Am 1. Auguſt 1774 erhielt auch *Prieſtley* aus dem für ſich bereiteten Queckſilberkalke ein ähnliches Gas, indem er denſelben in einen Glaskolben über Queckſilber brachte und dann die Sonnenſtrahlen vermittelſt eines Brennglaſes darauf richtete ***).

In unſern Tagen iſt dieſer Verſuch von mehreren Scheidekünſtlern, vorzüglich von *Hermbſtädt, van Mons, Weſtrumb, Gren, Trommsdorff* u. a. wiederhohlt worden und hat die Veranlaſſung zu einem, mit vieler Heftigkeit und Partheylichkeit geführten, Streite gegeben, indem einige derſelben aus dieſem Kalke unter Umſtänden, die ſehr erklärlich waren, auch nicht den gering-

*) S. deſſen *traité élémentaire.* Tome I. Chap. 3. p. 33 — 50. u. deſſen Syſtem der antiphl. Chem. von *Hermbſtädt* B. 1. S. 52 — 66.

**) S. *Rozier* Journal de Phyſique. Aprill 1774. p. 287.

***) S. *Prieſtley's* Verſuche u. Beobacht. üb. verſch. Gatt. d. Luft. Th. II. S. 42. u. ff.

geringsten Antheil von der permanentelastischen Flüssigkeit erhalten konnten, die sich in den Versuchen Andrer in grosser Menge entwickelte. — Die Geschichte mag es entscheiden, welche von beyden Partheyen zu weit gieng! hier ist es hinlänglich zu bemerken, durch diesen Streit sey das *Faktum*, — *dass sich während der Reduction des Quecksilberkalks eine Gasart entwikkle*, deren merkwürdige Eigenschaften wir gleich kennen lernen werden — keinesweges umgestossen worden.

§. 16.

Nähere Untersuchung der Bestandtheile der atmosphärischen Luft.

Da die atmosphärische Luft auf diese Art wiederum zusammengesetzt werden konnte, indem dasjenige, was sich bey der Reduction des Quecksilberkalks entband, mit dem vereinigt wurde, was während der Verkalkung aus der atmosphärischen Luft übrig geblieben war: — so ist es einleuchtend: theils, dass die Bestandtheile der atmosphärischen Luft auf diese Art sowohl durch den synthetischen als analytischen Weg der Untersuchung aufgedeckt seyn müssen; theils, dass dasjenige Gas, das aus dem Quecksilberkalk entwickelt wird, unbezweifelt entweder selbst dasjenige sey, oder es doch wenigstens enthalten müsse, was in der atmosphärischen Luft allein das Verbrennen und Verkalken zu unterhalten im Stande ist, oder die gemeinschaftliche Entbindung des Wärmestoffs und Lichtstoffs während dieser Processe bewirkt. Seine genauere Kennt-

niſs wird alſo unentbehrlich zur beſſern Beurtheilung dieſer Erſcheinungen ſeyn.

Auf die Unterſuchung der atmoſphäriſchen Luft wurden wir durch die genauere Betrachtung der Umſtände geleitet, mit welchen das Verbrennen und Verkalken begleitet iſt — die ſorgfältigſte Vergleichung derſelben unter einander zeigte, daſs alle dieſe Erſcheinungen von einem in derſelben befindlichen Beſtandtheile abhängen, der ſie allein begünſtigt, der allein die Entwicklung des Feuers verurſacht: — es wird ſich alſo auch die Natur der eben dargeſtellten Gasart und des eben erwähnten Stoffes enthüllen müſſen, wenn wir, wie vorhin in der atmoſphäriſchen Luft, auch in dieſer den Phosphor, Schwefel, Metalle und andre Körper in ähnliche Umſtände verſetzen, unter welche ſie ſich mit Flamme verzehrten, erſtre in Säuren und letztre in Kalke verwandelten.

Gewiſs wird ſich die eben aufgeſtellte Muthmaſſung — daſs dieſes Gas dasjenige ſey, was die Entſtehung des Feuers bewirkt — rechtfertigen, wenn man auf die äuſſerſt überraſchenden Erſcheinungen Rückſicht nimmt, mit welchen das *Verbrennen* faſt aller Körper in dieſem Gas begleitet iſt. Ein in der atmoſphäriſchen Luft glimmender Holzſpahn, Docht oder Schwamm bricht, entzündet in daſſelbe gebracht, in eine helle Flamme aus. Eine Kohle, die in jener ruhig fortbrennt, verzehrt ſich in dieſem mit einer ſehr ausgebreiteten Flamme und einem lebhaften Praſſeln. Schon verbrennt der Phosphor in der atmoſphäriſchen Luft mit einem lebhaften Leuchten, in dieſem hingegen

gen mit einer sehr grossen Schnelligkeit und mit einem sehr ausgezeichneten Feuer und Glanze, der fast das Sonnenlicht übertrift und eben so blendend als dasselbe ist. Selbst der Diamant wird in diesem Gas völlig zerstört und verbrennt beynahe mit eben dem ausgezeichneten Lichte.

Eine ähnliche Beschaffenheit hat es nun auch mit dem *Verkalken* der Metalle in diesem Gas; auch diese verzehren sich in demselben eben so lebhaft und eben so schnell. Wen sollte nicht das Verbrennen der Stahlfeder darinn zur Bewunderung hingerissen haben? — Hier brennen also die Metalle eben so als die vorhin angeführten Körper — eine Bemerkung, welche die Analogie der Verbrennungserscheinungen mit denen des Verkalkens (§. 6.) noch mehr bestätigt.

Die erste Thatsache, die sich hieraus ergiebt, ist also:

die atmosphärische Luft besteht aus zwey wesentlich von einander verschiedenen Gasarten, von denen die eine die Entwicklung des Feuers begünstigt, die andre verhindert.

§. 17.

Untersuchung der Nebenumstände beym Verbrennen und Verkalken in demjenigen Antheile der atmosphärischen Luft, der diese Erscheinungen allein begünstigt.

So wichtig schon die allgemeine Bemerkung ist, dass die Erscheinungen des Verbrennens und Verkalkens in dem einen näheren Bestandtheile der atmosphä-

riſchen Luft mit einer gröſſeren Lebhaftigkeit Statt finden: ſo nothwendig wird auch die genauere Unterſuchung der Umſtände ſeyn, welche dieſe Erſcheinungen begleiten, welche uns nothwendig auf eine nähere Kenntniſs dieſes wichtigen Beſtandtheiles leiten müſſen. Wir wollen daher einige Erſcheinungen genauer durchgehen.

A) Erſcheinungen bey dem Verbrennen der Körper in dieſem Gas.

I. *Scheele* füllte ein ſtarkes Glas mit einem Gas an, welches ſich dem, bey der Wiederherſtellung des Queckſilberkalks entbundenen, gleich verhielt, legte darinn etwas Phosphor und verſtopfte daſſelbe mit einem Korke. Darauf erhitzte er die Stelle, wo der Phosphor lag, mit einem brennenden Lichte, bis er ſich entzündete. Nachdem er mit einem ſehr lebhaften Glanze verbrannt, und die Geräthſchaft abgekühlt war, verſuchte er den Kork unter den Waſſer aus dem Glaſe zu ziehen; da dieſes unmöglich war, drückte er ihn völlig hinein und nun wurde das Glas von dem hereinfahrenden Waſſer *beynahe gänzlich* gefüllt. — Ein dünneres Glas zerſprang in einem ähnlichen Verſuche, nachdem der Phosphor verbrannt war *).

II. *Lavoiſier* entzündete in dem aus dem Queckſilberkalke entwickelten Gas, das ſich in einer Glasglocke mit Queckſilber geſperrt befand, eine reichliche Menge Phosphor, ſo daſs noch etwas unzerſtört zurück-

*) S. *Scheele's* phyſ. u. chem. Werke Th. I. S. 111.

zurückblieb. Das Verbrennen geschah mit einer grossen Schnelligkeit, mit einer glänzenden Flamme, und mit einer beträchtlichen Entwicklung von Wärme und Licht. Anfangs fand eine beträchtliche Ausdehnung des Gas Statt, die durch die starke Hitze veranlasst wurde, nach und nach aber erfolgte eine beträchtliche Absorbtion desselben, wodurch das Quecksilber zum Steigen genöthigt wurde. Zu gleicher Zeit wurde die innre Wand der Glocke mit weissen leichten Flocken, die sich ganz wie Phosphorsäure verhielten, überzogen. Aus einer genau angestellten Messung und Vergleichung des Gewichts des Phosphors und des Gas, vor und nach dem Verbrennen, ergab sich, dass 45 Gran Phosphor und $138\frac{3}{4}$ Cubikzolle dieses Gas, welche 69,375 Gran wogen von den angewendeten $60\frac{1}{4}$ Granen des erstern und 162 Cubikzollen des letztern aufgezehrt worden waren *). Er bemerkte zugleich, dass, wenn das Gas zu diesem Versuche vollkommen rein angewendet wurde, der Ueberrest ebenfalls rein war **).

III. Mit noch grösserer Genauigkeit wiederhohlte *Lavoisier* denselben Versuch auf folgende Art: Er füllte einen gläsernen Ballon, aus dem er alle atmosphärische Luft ausgepumpt hatte, mit dem bey der Reduction des Quecksilberkalkes gewonnenen Gas, und zündete den darin befindlichen Phosphor durch ein Brennglas an. Den Ballon mit dem enthaltenen Gas hatte er sowohl vor als nach dem Verbrennen gewogen, und

*) S. dessen traité élémentaire T. I. p. 58. — od. System d. antiphlog. Chemie. B. I. S. 76.

**) a. a. O. T. I. p. 63. — B. I. S. 80.

und nach demſelben auch das Gewicht des unverzehrten Phosphors unterſucht, wobey es ſich zeigte, daſs die Summe der Gewichte des durchs Verbrennen verzehrten Gas und Phosphors dem Gewichte der entſtandenen Phosphorſäure vollkommen gleich war *).

IV. Das *völlige* Verſchwinden des erwähnten Gas beym Verbrennen des Phosphors darinn, wurde vorzüglich in unſern Tagen und beſonders durch die Bemühungen des Hn. Prof. *Göttling* evident dargethan. Durch die bequeme Geräthſchaft, welche er hierzu angab, wurde dieſer Verſuch leichter und ausführbarer. Er lieſs nämlich in einen Kolben aus Meſſingblech, um deſſen Bauch ein blechernes Kühlgefäſs angebracht war, in der hydropneumatiſchen Wanne das erwähnte Gas hineintreten, brachte zugleich unter Waſſer etwas Phosphor herein, und verſchloſs die Mündung mit einer mit einem Hebel verſehenen Schraube. Nun füllte er das Kühlgefäſs mit Waſſer, trocknete den Boden des Kolbens ab, und erhitzte ihn über einer Lichtflamme. Nach der geſchehenen Entzündung des Phosphors und nach einiger Abkühlung des Kolbens wurde derſelbe unter Waſſer geöffnet, welches mit Heftigkeit hereindrang. Dieſes hereingetretene Waſſer wurde drauf in ein Glas gegoſſen, an dem ſchon genau bemerkt war, wie viel der Kolben Waſſer enthalten konnte, wobey es ſich zeigte, daſs das Waſſer bis zu demſelben Zeichen das Glas anfüllte **).

B) Er-

*) a. a. O. T. I. p. 61. — B. I. S. 78.

**) S. *deſſen* Taſchenb. f. Scheidekünſtler 1794. S. 138. und *deſſen* Beytrag z. Bericht. d. antiphl. Ch. Verſ. 3. S. 12.

B) Erscheinungen, beym Verkalken der Metalle in diesem Gas.

V. *Lavoisier* füllte eine ohngefähr 6. Pinten haltende Glocke mit dem oft erwähnten Gas, sperrte es mit Quecksilber, über welches er eine porcellainene Schaale, in der sich 100 Gran spiralförmige Eisenstücke befanden, stellte. Durch ein glühendes Eisen entzündete er den mit den Eisenstücken vorher vermittelst eines Schwammes in Verbindung gebrachten kleinen Antheil Phosphor. Als sich letztrer entzündet hatte, entzündete er auch den Schwamm und dieser die Eisenstücke, welche alle verbrannten, und dabey ein weisses, sehr glänzendes Licht verbreiteten. Die während diesem Verbrennen entbundene Hitze verursachte, dass das Eisen anfieng zu schmelzen und in runden Kügelchen von verschiedener Grösse niederfiel. Beym Anfange des Verbrennens nahm der Umfang des Gas unter der Glocke zu, aber bald erfolgte eine schleunige Verminderung, das Quecksilber stieg hinauf und das Gas wurde fast ganz absorbirt. Das Eisen war in einen leicht zerreiblichen Eisenkalk (Eisenmohr) verwandelt. Dass das Gas nicht völlig aufgezehrt wurde, hängt von leicht zu bestimmenden Umständen ab. — Hatte er diesen Versuch mit der grösten Genauigkeit angestellt, so fand sich, dass 100 Gran Eisen beym Verbrennen eine Zunahme von 35 Gran

* Die ersten Versuche, denen ich beywohnte, stellte der Hr. Prof. *Göttling* im Sommer 1793. an; worauf sie durch Wiederholung Andrer bestätigt wurden und eine sehr wesentliche Umänderung der in Deutschland verbreiteten Theorie veranlassten. S. *Gren's* Handb. d. Chemie Th. I. (Halle 1794.) §. 245. u. 256.

Gran erhalten hatten, und die Verminderung des Luftraums 70 Cubikzoll, deren jeder einen halben Gran wiegt, betrug *).

VI. Hr. Prof. *Hildebrandt* verbrannte in einer mit dem erwähnten Gas gefüllten Flasche einen Eisendrath und liess das übriggebliebene Gas in ein kleineres Gefäss treten, welches ganz mit demselben angefüllt wurde. Nachdem auch in diesem der Eisendrath verbrannt war, leitete er das rückständige Gas in ein noch kleineres Gefäss, dessen Inhalt kaum den 23ten Theil des ersten betrug und in diesem verbrannte der Eisendrath eben so schnell und mit einem eben so heftigen Funkensprühen, als in dem ersten, und nun blieb nur der 66ste Theil des ganzen Volums des angewendeten Gas zurück **).

§. 18.

Folgerungen aus den vorhergehenden Untersuchungen.

Die bey der eben angestellten genaueren Beobachtung der beym Verbrennen und Verkalken in derjenigen Gasart, welche die atmosphärische Luft allein zur Unterhaltung jener Erscheinungen fähig macht, bemerkten Umstände lassen sich auf folgende Hauptthatsachen zurückbringen:

1) Das Gas, welches die Verbrennungserscheinungen befördert, wird während denselben *völlig* aufgezehrt;

*) S. *dessen* traité élément. T. I. p. 42. — oder *dessen* Syst. d. antiphlog. Chem B. I. S. 59. u. f.

**) S. v. *Crell's* chemische Annalen fürs J. 1793. B. II. S. 102.

2) die Körper, welche in dieſem Gas verbrennen, und die Metalle, welche darinn verkalkt werden, *nehmen grade ſo viel am Gewichte zu*, als das Gewicht des dabey total verzehrten Gas beträgt;

3) es wird während der Abſorbtion des Gas eine ſehr groſſe Menge *Wärmeſtoff* und *Lichtſtoff* in Freyheit geſetzt;

4) Die verbrennenden Körper werden ganz in *Säuren* verwandelt und die Metalle aufs vollkommenſte *verkalkt*.

Leiden dieſe Thatſachen keinen Zweifel, ſo werden ſich auch mit vieler Sicherheit folgende Reſultate aus denſelben ziehen laſſen: dieſes Gas müſſe nothwendig einen Beſtandtheil enthalten, der ſich während dem Verbrennen mit dem verbrennenden Körper oder dem Metalle verbindet, mit erſtrem eine Säure und mit letztrem einen Metallkalk zuſammenſetzt; dieſer Stoff müſſe die Entwicklung des Feuers bewirken; das Gas, welches beym Verbrennen der Körper in der atmoſphäriſchen Luft zurückbleibt, könne nicht durch die Verbindung derſelben mit einem aus dem verbrennenden Körper entwickelten Beſtandtheile erzeugt werden, ſondern werde aus derſelben nur ausgeſchieden.

Dieſe Folgerungen erhalten durch folgende Betrachtung noch mehrere Beſtätigung.

Alle

Alle permanent elaſtiſche Flüſſigkeiten, die wir unter dem allgemeinen Namen *Gas* begreifen, ſind vollkommen geſättigte Verbindungen gewiſſer Subſtanzen mit dem Wärmeſtoffe, d. h. dieſe Subſtanzen befinden ſich in einem ſo groſſen Antheile des Wärmeſtoffs aufgelöſt, als ſie nur immer von demſelben mit ſich vereinigen können, um die höchſte Stufe der Sättigung zu erreichen. Die atmoſphäriſche Luft beſteht vorzüglich aus zwey Gasarten, von welchen die eine, wie eben angeführt wurde, die Verbrennungserſcheinungen allein zu unterhalten vermag, die andre hingegen ſich durch grade entgegengeſetzte Eigenſchaften auszeichnet. So verſchiedene Wirkungen ſetzen gewiſs ganz von einander verſchiedene Urſachen voraus. Es iſt daher, nach der Analogie, zu ſchlieſſen erlaubt, daſs jedem dieſer luftförmigen Flüſſigkeiten, wie allen andern Gasarten, ein Stoff zum Grunde liege, dem dieſe Wirkungen zugeſchrieben werden müſſen oder der in Verbindung mit dem Wärmeſtoffe ein Produkt hervorzubringen fähig iſt, das ſich durch dieſe Wirkungen charakteriſirt, und der ſich in dem Wärmeſtoffe auflöſen könne. Wenn daher Gasarten durch gewiſſe Behandlungen mit andern Körpern in ihrem Umfange mit einer Wärmeentwicklung vermindert werden, ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs ſich die Grundſtoffe derſelben mit dem Körper, der dieſe Umänderung bewirkte, verbunden haben müſſen; ja es wird dieſe Muthmaſſung zur Gewiſsheit, wenn, wie in den vorhergehenden Fällen, die Gewichts-Abnahme deſſelben mit der Zunahme des Gewichts des damit behandelten Körpers im Verhältniſſe ſteht. Es folgt daraus alſo, daſs ſich die Grundſtoffe der Gasarten nur ſo lange in dem Wärme-

stoffe aufgelöst erhalten können, bis andre ihnen näher verwandte Stoffe sie dem mit ihnen verbundenen Wärmestoffe zu entziehen im Stande sind; — dass aber auch ferner diese Grundstoffe nie in der Natur im ungebundenen Zustande angetroffen werden können, so lange sie sich mit Stoffen umgeben befinden, die nicht ohne Verwandschaft gegen dieselben sind; noch viel weniger wird es daher möglich seyn, sie vermittelst chemischer Operationen darzustellen, da auch diese nicht ohne Einfluss solcher Stoffe unternommen werden können, die nicht mit ihnen verwandt wären. Der Quecksilberkalk konnte nur durch den Wärmestoff des ihm aus der atmosphärischen Luft beygetretenen Stoffes, der seine Verkalkung bewirkte, beraubt werden, aber der Erfolg dieser Trennung war keinesweges eine blosse einfache Abtrennung, sondern, wie bey allen chemischen Zerlegungen, eine mit einer Ausscheidung vergesellschaftete neue Verbindung: der Wärmestoff trat mit jenem Stoffe zusammen, löste ihn auf und bildete nun das merkwürdige Gas. — Bis jetzt sind uns alle Mittel unbekannt, vermöge welcher wir diesen Stoff in seinem freyen oder ungebundenen Zustande darstellen könnten. Wir müssen uns daher damit begnügen, aus den merkwürdigen Eigenschaften, welche derselbe in der Verbindung mit dem Wärmestoffe zeigt, und sich jederzeit in diesen Aeusserungen gleich bleibend befunden wird, auf seine eigne Natur zurückzuschliessen. Freylich ist damit seine wahre Beschaffenheit keinesweges enthüllt, denn die mannichfaltigen Modificationen, welche seine ursprünglichen Eigenschaften durch die Verbindung mit dem letztern erlitten haben, sind nicht im geringsten

bestimm-

beſtimmbar. Unſrem weitern Forſchen iſt hier eine Grenze geſetzt; denn dies iſt bis jetzt der höchſte Gipfel der Vollkommenheit, bis zu dem ſich die Zerlegungskunſt erheben lieſs.

In eben dieſem Falle befinden wir uns auch in Rückſicht der andern, die atmoſphäriſche Luft bildenden, Gasart. Auch in dieſer ſehen wir uns genöthigt, einen Stoff vorauszuſetzen, der den Grund der beſondren Eigenſchaften derſelben enthält — ihn für ſich darzuſtellen, iſt uns bis jetzt unmöglich geweſen.

„Ich bin geneigt zu glauben, daſs die Feuerluft aus ei-
„nem zarten Sauerweſen mit Phlogiſton verbunden beſte-
„he und es iſt wahrſcheinlich, daſs alle Säuren ihren Ur-
„ſprung von der Feuerluft erhalten".

Scheele.

§. 19.

Nomenclatur der Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft.

Nach dieſen Grundſätzen verfahren wir alſo, um uns über das Daſeyn der für ſich nicht darſtellbaren Stoffe zu vereinigen. Wir ſehen uns aber auch zugleich genöthigt, um in der Folge ihre Wirkungen kurz und beſtimmt bezeichnen zu können, ſie nicht allein nach ihren Eigenſchaften, die ſie in Verbindung mit andern uns bekannteren Stoffen, z. B. mit dem Wärmeſtoffe zeigen, zu charakteriſiren, ſondern ſie auch zugleich nach eben denſelben zu benennen. Es iſt ein Hauptphänomen unter den Verbrennungserſchei-

nungen, dass die Körper, welche in dem reineren Antheile der atmosphärischen Luft verbrennen, gesäuert werden — wir benennen daher den Grundstoff dieser Gasart den *Säureerzeugenden Stoff* oder *Sauerstoff* *); *Lavoisier* nannte ihn von οξυς und γείνομαι: *Oxygène* (lat. Oxygenium) und seine gasförmige Verbindung mit dem Wärmestoffe: das *Säureerzeugende*: oder kürzer *Sauerstoff - Gas*, — *Gaz oxygène* (Gas oxygenium) **).

Wenn

*) Hr. Prof. *Gren* hält sich zwar noch nicht davon überzeugt, dass der Grundstoff des Sauerstoffgas die *säureerzeugende* Substanz sey (s. dess. syst. Handb. d. Chemie. Th. I. Halle, 1794. S. 173); das wird aber doch auch selbst von *Lavoisier* nur bedingungsweise behauptet, nämlich das Produkt der Verbindung dieses Stoffes mit einigen andern ist eine Säure, so wie das Produkt der chemischen Verbindung der Säuren und Laugensalze: Mittelsalze sind, und wir um deswillen noch nicht befugt sind, den Laugensalzen die neutralisirenden Eigenschaften *allein* zuzuschreiben. Der Name *Sauerstoff* ist also in so fern unschicklich, als er nur einen zwar wesentlicken Charakter desselben in Verbindung mit andern ausdrückt, keinesweges aber eine Bezeichnung aller seiner Haupteigenschaften in sich fasst, so wenig als dieses durch irgend eine Benennung vollkommen erreichbar ist. Da aber bisher Benennungen, die selbst auf falsche Vorstellungen leiten konnten, z. B. Luftsäure, Vitriolöhl, Kalköhl, das Bürgerrecht nicht versagt wurde, warum wollte man denn nun die neuere Nomenclatur allein so fehlervoll finden? — Eine ähnliche Bewandniss hat es auch mit der Benennung des Grundstoffs des Stickgas.

**) Auch wurde dieses Gas von Priestley: *dephlogistisirte Luft* (aër dephlogisticatus); von Scheele: *Feuerluft* (aër ignis); von Bergmann: *reine Luft* (aër purus); von Ingenhouss: *Lebensluft* (aër vitalis) genannt.

Wenn wir gleich die Verhältniſſe des Grundſtoffs der andern, die atmoſphäriſche Luft bildenden, Gasart, zu andern Subſtanzen eben ſo wenig mit Gewiſsheit zu beſtimmen vermögen, ſo benennen wir ihn doch nach der auszeichnenden Eigenſchaft, die er in ſeiner gasförmigen Verbindung mit dem Wärmeſtoffe zeigt, nämlich alle Verbrennungserſcheinungen zu verhindern und das Athemholen der Thiere zu unterdrücken: den *Stickſtoff* oder mit *Lavoiſier* von α privativo und ζωὴ: *Azote* (lat. Azoticum) und ſeine Auflöſung im Wärmeſtoffe: *Stickſtoffgas* oder kürzer *Stickgas*, *gaz azotique* (lat. Gas azoticum) *).

§. 20.

Quantitatives Verhältniſs der Hauptbeſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft unter einander.

Lavoiſier bemühte ſich, das quantitative Verhältniſs, in welchem ſich eben erwähnte Gasarten in der atmoſphäriſchen Luft vereinigt befinden, theils *analytiſch* d. h. durch Vergleichung des Verluſtes an ihrem Gewichte, welchen ſie durch Körper erleidet, die mit dem Sauerſtoffe näher verwandt ſind und ihr denſelben entziehen, mit dem des zurückbleibenden Stickgas — theils *ſynthetiſch*, indem er auf die Menge Rückſicht nahm, in welcher er Sauerſtoffgas und Stikgas zuſammen miſchen muſste, um eine der atmoſphäriſchen ähnliche Luft hervorzubringen zu beſtimmen. Das Reſultat dieſer Unterſu-

*) Man nannte dieſes Gas bisher *verdorbene* (aër vitiatus); *unreine* (aër corruptus) vorzüglich: *phlogiſtiſirte Luft* (aër phlogiſticatus).

terſuchungen war, daſs dieſelbe, einen kleinen Theil Kohlenſaures Gas abgerechnet, zuſammengeſetzt ſey, aus:

27 Theilen *Sauerſtoffgas*, und
73 Theilen *Stickgas* *)

100.

In welchem Zuſtande ſich beyde Gasarten in derſelben mit einander vereinigt befinden — ob ſie blos ein inniges mechaniſches Gemenge ausmachen, oder ob der Stickſtoff mit dem Sauerſtoff chemiſch verbunden, und beyde gemeinſchaftlich ſich durch den Wärmeſtoff aufgelöſt befinden — iſt zwar durch Verſuche, die in dieſer Rückſicht beſonders angeſtellt wären, zwar noch nicht völlig entſchieden, wenn gleich letztres nach der Analogie mit andern zuſammengeſetzteren Verbindungen wahrſcheinlich iſt **). Erſtres kann ſchon um deswillen nicht angenommen werden, weil die ſonſt ſchon in Rückſicht ihres ſpecifiſchen Gewichts verſchiedenen Gasarten kein inniges Gemenge ausmachen können und weil auch das Stickgas in dieſer Verbindung die Schnelligkeit und Heftigkeit, mit welcher das Sauerſtoffgas für ſich wirkt, mäſſigt, was aber ohne chemiſche Vereinigung nicht Statt finden könnte.

*) S. deſſ. traité élément. T. I. p. 49. od. deſſ. Syſtem d. antiphl. Ch. B. I. S. 65.

**) Das Kohlenſaure Gas iſt z. B. eine ſolche Auflöſung einer aus zwey Stoffen, dem Sauerſtoffe und Kohlenſtoffe, zuſammengeſetzten Baſis, in dem Wärmeſtoffe.

Vierte

Vierte Abtheilung.

Ueber die Entwicklung der zur Bildung des Feuers nothwendigen Stoffe.

„Freylich wird von der eigentlichen Natur des Feuers „immer noch vieles verborgen bleiben, allein wenn auch „*alle* Vorſtellungsarten von der abſoluten Wahrheit ſehr „weit entfernt bleiben, ſo haben ſie doch immer für uns „einen ſehr groſſen relativen Werth, ſie ſind ſchickliche „Bilder uns die mannichfaltigen Erſcheinungen darunter „im Zuſammenhange zu denken und uns die Kenntniſs der„ſelben zu erleichtern".

LICHTENBERG.

§. 21.

Hauptreſultat der vorhergehenden Unterſuchungen,

Aus den vorausgegangenen Unterſuchungen erhellet, daſs die Urſache, welche die gemeinſchaftliche Entbindung des Wärmeſtoffs und Lichtſtoffs bewirkt, nichts anders ſeyn könne, als der Sauerſtoff, der ſich während dem Verbrennen mit dem verbrennenden Körper und während dem Verkalken mit den Metallen vereinigt, wodurch die vorher im gebundenen Zuſtande befindlichen Stoffe, welche das Feuer bilden, in Freyheit geſetzt werden. Es ergiebt ſich alſo hieraus:

Daſs die Zuſammenwirkung des Wärmeſtoffs und Lichtſtoffs im Feuer, der Erfolg einer chemiſchen Verwandſchaft

schaft, einer Zersetzung und damit verbundenen neuen Zusammensetzung sey.

Es entsteht aber jetzt die Frage, woher der Wärmestoff und der Lichtstoff rühren, welche bey der vorhergehenden Zersetzung zum Feuer zusammentreten. Die Erörterung derselben sey der Gegenstand einer neuen Untersuchung,

§. 22.

Ueber den Ursprung der Stoffe, welche das Feuer zusammensetzen.

A. Ursprung des Wärmestoffs.

Wenn die Erscheinung des Feuers durch eine Wahlanziehung bewirkt werden soll, die zwischen dem Sauerstoffe und dem verbrennenden Körper oder Metalle Statt findet: so ist es einleuchtend, dass die Entwicklung des Wärmestoffs auf die Zersetzung des Sauerstoffgas gegründet sey, indem der Sauerstoff in einen verdichteten Zustand übergehet, und daher den Wärmestoff, der ihn bis zur Gasform expandirt hatte, verläſst. — Das Stickgas oder eigentlicher der Stickstoff, kann sich, wenn die Verbrennungserscheinungen in der atmosphärischen Luft Statt finden, nur leidend verhalten und wird nur ausgeschieden.

B. Ursprung des Lichtstoffs.

Hiermit hätten wir den letzten Punkt unsrer Untersuchung erreicht, dessen Bestimmung gewiss für die

die Vorſtellungsart, die hier zu erwählen bleibt, eben ſo wichtig iſt, als man leztre mit den mannichfaltigſten Schwürigkeiten verknüpft bemerkt. Sollten ſich indeſs nicht auch ſelbſt dieſe durch eine ruhige, partheyloſe Prüfung, verbunden mit einem unabläſſigen Blicke auf hierhergehörige Thatſachen, heben laſſen? —

Lavoiſier glaubte die Erſcheinungen des Feuers in dem angehäuften Wärmeſtoffe ſuchen zu müſſen. Das Sauerſtoffgas beſtand nach ihm aus dem Sauerſtoffe und dem Wärmeſtoffe; würde demſelben alſo der erſtre entzogen, ſo entweiche leztrer unter den Erſcheinungen der Hitze und des Lichts. — Dieſer Vorſtellungsart gemäſs, wäre alſo das Sauerſtoffgas der einzige in der Natur befindliche, entzündungsfähige Körper. Die gewöhnlich ſogenannten *brennbaren* Körper wären nur ſolche, die eine groſse Verwandſchaft zum Sauerſtoffe beſitzen.

Da dieſe Vorſtellungsart die Identität des Lichtſtoffs mit dem Wärmeſtoffe vorausſezt, welcher wichtige Gründe entgegengeſtellt werden können (§. 5. B. II.): ſo enthält ſie, ſo wie das ganze darauf ſich gründende Syſtem für den jetzigen Zuſtand unſrer Kenntniſſe eine weſentliche Lücke, die ihr erſter Gründer zwar nicht unbemerkt aber doch den übrigen Sätzen deſſelben unbeſchadet, unausgefüllt lieſs. Wir ſehen uns genöthigt, ſie gänzlich zu verlaſſen. Wenn aber auch gleich unſre Kenntniſſe vom Lichtſtoffe noch ſehr eingeſchränkt ſind, wenn wir auf ſeine Verhältniſſe gegen andre Stoffe nur aus einigen

Erſchei-

Erscheinungen schliesen dürfen, wenn es uns gleich unmöglich ist, denselben in seinem freyen, völlig ungebundenen Zustande in der Natur zu entdecken: so lassen sich doch zwey denkbare Fälle, seine Entwicklung während der Verbrennungserscheinungen betreffend, aufstellen. Die Gründe, die sich für jeden einzelnen angeben lassen, können hier allein über die grössere Wahrscheinlichkeit des einen vor dem andern die nöthige Auskunft geben. Sie sind folgende:

I. Entweder ist der *Lichtstoff in dem Sauerstoffgas* mit dem Wärmestoffe als gebundenes Feuer mit dem Sauerstoffe enthalten, welches in Freyheit gesezt würde, indem der Sauerstoff mit dem verbrennenden Körper oder mit dem Metalle eine Vereinigung eingeht; *)

II. oder es wird aus dem Sauerstoffgas der Wärmestoff allein entwickelt, der sich mit dem *Lichtstoffe* verbindet, welcher *aus den Körpern* entweicht, die mit dem Sauerstoffe zusammentreten. **)

Das

*) Auch *Lavoisier* und mehrere neuere Bearbeiter der neuern Theorie, stimmten, nachdem sie die vorhin angegebene Erklärungsart aufgegeben hatten, für diese.

**) Wenn man, was sich wohl erwarten läfst, darüber einig ist, dass es unmöglich sey, je einen Grundstoff der Natur *für sich* in seiner elementarischen Natur darzustellen, so lange wir uns nicht in, an sich undenkbare, von aller Materie leere Räume versetzen können, oder so lange sie nicht in ihren Verwandschaftsäusserungen durch irgend ein Mittel aufgehalten werden können (§. 2. II.): —

so

Das Feuer würde alſo im erſtern Falle vermittelſt einer *einfachen* Wahlanziehung aus dem Sauerſtoffgas ausgeſchieden; im leztern hingegen durch eine *doppelte* Wahlanziehung aus dem Sauerſtoffgas und dem Körper, der ſich mit ſeiner Baſis vereinigt, zuſammengeſezt.

I. Grün-

ſo wird es uns erlaubt ſeyn, auch an der Einfachheit des Lichts, ſo wie es für unſre Sinne erkennbar wird, wenigſtens für jezt zu zweifeln. Wir ſind freylich gewohnt, die Wirkung einer Urſache uns nur *einfach* vorzuſtellen; wie mannichfaltig kann ſie aber nicht in der Natur modificirt werden? Wie wäre es alſo, wenn ſowohl das Sauerſtoffgas, als auch die verbrennlichen Körper und Metalle, Etwas enthielten, das erſt in Verbindung die Erſcheinungen des Lichts hervorbrächte? — Dieſe Beſtandtheile des Lichts aber jezt ſchon beſtimmen zu wollen, wäre doch in der That noch zu früh; der Schatz von Erfahrungen und Beobachtungen über die Lichterſcheinungen, ſcheint, meiner Meynung nach, noch nicht hinzureichen, um dieſes Problem löſen zu können. Daſs daher der eine Beſtandtheil des Lichts der Wärmeſtoff ſey — iſt doch lange noch nicht erwieſen und iſt um ſo unwahrſcheinlicher, da wir eben ſo wenig mit Gewiſsheit darthun können, die Urſache der Erſcheinungen der Wärme ſey etwas einfaches und nicht etwas zuſammengeſeztes. — Wenn gleich dieſe Bemerkung im Widerſpruche mit neueren Theorieen, die ſich durch eine ausnehmende Conſequenz auszeichnen, ſteht: ſo bitte ich zu bedenken: „Das Reich der Literatur ſey ein Staat, in „welchem ein jedes Mitglied die Freyheit hat, ſeine Meynungen und Muthmaſsungen, ſobald ſie nur auf Gründe „ſich ſtützen, frey zu ſagen, ohne befürchten zu müſſen, „hiedurch jemanden zu beleidigen, oder ſich Unannehmlichkeiten zuzuziehen.“

I. Gründe für die *erstre* Vorstellungsart sind:

1. Bey dem Uebergange der concreten Substanzen in permanent elastische wird ausser dem Wärmestoffe wahrscheinlich auch der Lichtstoff gebunden — es scheint, dass erstrer allein in seinem gebundenen Zustande, nur Dunst, nicht ein Gas zu bilden vermögend ist. *) Dass diess bey dem Sauerstoffgas wirklich der Fall ist, bestätigen folgende Erscheinungen:

a) Das Daseyn des Lichtstoffs ist eine nothwendige Bedingung zur *Entstehung* desselben. Pflanzen entwickeln dasselbe nur im Sonnenscheine, Metallkalke, (§. 15.) Säuren, (z. B. Salpetersäure), Mittelsalze, (z. B. Salpeter), nur in der Glühehitze. Die vollkommenen Säuren, z. B. die Schwefelsäure, Salpetersäure, so wie auch der übersalzsaure Dunst entwickeln dieses Gas unter Einwirkung des Sonnenlichts und bleiben im unvollkommenen Zustande zurück.

b) In dem Sauerstoffgas verbrennen alle Substanzen mit einem *lebhafteren Lichte*, als in der gewöhnlichen atmosphärischen Luft.

2. Es stimmt auch mit der Analogie überein, dass Licht- und Wärmestoff als ein Compositum eine grössere

*) S. *Lavoisier's* Syst. d. antiphl. Ch. B. I. S. 229. *Hermbstädt's* Bemerk. die antiphl. Ch. betr. in v. *Crell's* chem. Annal. fürs J. 1793. B. II. S. 485. u. in *Trommsdorff's* Journal d. Pharmacie. B. II. St. 1. S. 171.

ſere Verwandſchaft zum Sauerſtoffe, als ein einzelner Beſtandtheil, z. B. Lichtſtoff, beſitzen können. So hat die Schwefelſäure, d. h. ein Compoſitum aus Schwefel und Sauerſtoff, (= dem Compoſitum aus Wärme- und Lichtſtoff) eine nähere Verwandſchaft zum Laugenſalze, als Schwefel (= Lichtſtoff.). *)

II. Für die Wahrſcheinlichkeit der *letztern* Vorſtellungsart ſprechen folgende Erſcheinungen:

1) Die Verſchiedenheit des Lichts, welche verſchiedene Körper zeigen, indem ſie in gleichen Zeiten gleiche Mengen Sauerſtoffgas zerſetzen, zeigt, daſs eine reichhaltige Quelle des Lichts auch in den verbrennenden Körpern und Metallen zu ſuchen iſt. Der Phoſphor brennt in demſelben mit einem lebhafteren und glänzendern Lichte, als der Schwefel und die Schwefelleber; erſtrer mit einem weiſsgelblicht, der andre mit einem bläulicht, und leztre mit einem violett gefärbten Lichte. Deutet dies nicht auf eine verſchiedene Vertheilung des Lichts in den verſchiedenen Subſtanzen, hin? —

2) Es findet zwiſchen der Entzündungsfähigkeit und Brechung des Lichts der Subſtanzen ein ſehr merkwürdiger Zuſammenhang, beſonders in den durchſichtigen entzündlichen Körpern. Die leichten derſelben brechen das Licht ſtärker, als die ſchwereren,

*) S. *Pfaff's* Bemerk. zu Göttling's Beytrag u. ſ. w. in der Schrift: über das Leucht. d. Phoſphors im atmoſphär. Stickgas. S. 12. u. f.

ren, nicht entzündlichen. Daher konnte *Newton* schon hieraus die Entzündlichkeit des Diamanten vorhersagen! — *)

Diess sind unstreitig die wichtigsten Gründe, welche sich für jede dieser Vorstellungsarten aufstellen lassen. Eben so wichtig muss nun auch dasjenige seyn, was sich gegen dieselben, ohne durch irgend eine vorgefasste Meynung geleitet zu werden, erinnern lässt. Auch dieses hier zusammenzustellen, wollen wir sogleich versuchen.

Wäre die Quelle des Lichts nur blos in dem Sauerstoffgas enthalten, so folgte daraus nothwendig:

1) Dass jede Zersetzung desselben, mit der Entwicklung des darinn befindlichen Lichtstoffs begleitet seyn müste;

2) dass ohne Einfluss des Sauerstoffgas keine Lichtentwicklung Statt finden könnte.

Erfahrungen stehen beyden Folgerungen entgegen. Wir werden oft bey Zersetzungen des Sauerstoffgas, die sowohl sehr schnell oder nur in einer beträchtlichen Zeit Statt finden, nicht das geringste Licht gewahr. Das Sauerstoffgas wird durch Salpetergas eben so schnell als durch das geschwefelte Ammoniak langsam seines Sauerstoffs, ohne irgend eine Ent-

*) S. *Erxleben's* Anfangsgründe d. Naturl. VI. Aufl. herausg. v. Hofr. *Lichtenberg*. Göttingen, 1794. S. 298. u. 380.

Entwicklung des Lichtstoffs, beraubt. — Eben so sind uns Entwicklungen des Lichts bekannt, die keinesweges durch die Gegenwart des Sauerstoffgas begünstigt werden. Harte Kiesel, ächtes Porcellan, vorzüglich Cacholonge entwickeln, selbst unter luftleeren Wasser aneinander gerieben, Licht, so wie auch ein Pistolenfeuerzeug unter demselben abgedruckt ein mattes Licht zeigt. *)

Wenn gleich die Fähigkeit sowohl aller organischen Körper und aller nähern Bestandtheile derselben als auch der mehresten inorganischen Körper — bey ihrem Verbrennen Licht zu entwickeln — so wie auch die Veränderungen, welche die mehresten Körper in ihren Eigenschaften und Verhältnissen durch bloſses Licht, nicht aber durch dunkle Wärme, erleiden, darauf hindeutet, daſs die Körper selbst einen verschiedenen Grad der Verwandschaft zu dem Lichtstoffe besitzen müssen, und ihn mit sich vereinigen können: so können wir es doch keinesweges leugnen, daſs die Anzahl der Erfahrungen wohl noch zu geringe ist, die uns zu dem Schlusse berechtigte, ihn in den Substanzen *allein*, welche sich mit dem Sauerstoffe vereinigen können, (verbrennlich sind) als *nothwendigen* Bestandtheil vorauszusetzen. Ist es nicht höchst wahrscheinlich, daſs das Licht, dem wir eine so groſse Expansibilität zuzueignen uns genöthigt sehen, fast alle Körper, die verbrennlichen Substanzen

*) S. *Macquer's chem.* Wörterb. Th. III. (Lpz. 1789.) S. 555. Hn. Hofr. *Lichtenberg's* Bemerkung. s. Erxlebens Naturl. VI. Aufl. S. 485.

ſowohl, als das Sauerſtoffgas und andre Verbindungen derſelben untereinander zu durchdringen fähig iſt? — Sollte alſo die Wahrheit zwiſchen dieſen Vorſtellungsarten, wie in ſo mehreren ähnlichen Fällen, nicht in der Mitte liegen? —

Auch trifft hier der vorerwähnte Fall ein, es wird nämlich bey der Zerſetzung des Sauerſtoffgas durch Körper, in denen man nach andern Erſcheinungen einen Lichtquell vorauszuſetzen ſich genöthigt zu ſeyn glaubt, nicht jederzeit die Erſcheinung des Lichts wahrgenommen, z. B. bey der Zerſetzung des Sauerſtoffgas durch das geſchwefelte Laugenſalz (Schwefelleber).

§. 23.

Lezte Reſultate zur Beſtimmung der Vorſtellungsart über die Entſtehung des Feuers.

Aus der eben angeſtellten Unterſuchung ergab ſich, daſs nicht allein das Sauerſtoffgas, ſondern auch alle Körper, welche ſich mit dem Grundſtoffe deſſelben zu verbinden fähig ſind, einen weſentlichen Antheil an den Erſcheinungen des Lichts haben müſſen; verbinden wir hiemit zugleich die Bemerkung, daſs die Natur faſt gar nicht nach einfachen, ſondern jederzeit nach doppelten Wahlanziehungen, zu wirken ſcheine; — eine Bemerkung, welche ſich durch die ſorgfältige Betrachtung der Verwandſchaftsäuſſerungen immer mehr beſtätigen wird: — ſo muſs es uns gewiſs leicht werden einen Geſichtspunkt zu finden, von welchem wir nicht allein zu einer ſehr zweckmäſsi-

mäfsigen Vereinigung der bisherigen Vorftellungsarten über die Entwicklung des Feuers, fondern auch zum Entwurfe einer einzigen für den jetzigen Zuftand unfrer Kenntniffe, angemeffenen, Vorftellungsart ausgehen können.

Sie wird, mit Hinficht auf alles Vorherentwickelte, folgende feyn:

Beym *Verbrennen der Körper* wird alfo, wenn die eben aufgeftellten Vorausfetzungen nicht ungegründet find, nicht allein das Sauerftoffgas, fondern auch der verbrennende Körper zerfetzt, und diefe Zerfetzung durch die Erhöhung der Temperatur begünftigt. Das Subftrat des verbrennlichen Körpers, (fo wollen wir einftweilen dasjenige nennen, was mit dem uns eben fo unbekannten zur Erzeugung des Lichts nothwendig erforderlichen Stoffe, den verbrennlichen Körper zufammenfezt), vereinigt fich mit der Bafis des Sauerftoffgas, welche Vereinigung um fo eher Statt findet, je vollkommener der zur Hervorbringung des Lichts in den verbrennlichen Körpern enthaltene Stoff (den wir ebenfalls einftweilen, um ihn nur anzudeuten, da feine Natur uns noch unbekannt ift, *Lichtftoff* nennen wollen) mit dem andern zur Bildung des Lichts nöthigen Beftandtheile nebft dem Wärmeftoffe des Sauerftoffgas zum *Feuer* zufammentritt.

Ohne Erinnerung wird man wohl einfehen können, wie diefe Erklärungsart mit den vorzüglichften, in unfern Tagen entworfenen, übereinftimmt. *)

 Die

*) Man vergleiche: *Richters* Critik des antiphlog. Syftems; *Grens* fyftemat. Handb. d. gefammten Chemie, neue Ausga-

Die *Metalle* verhalten sich zwar in dem Sauerstoffgas eben so wie alle andre verbrennliche Körper, in der atmosphärischen Luft hingegen gerade umgekehrt, in dieser gehen sie nicht, wenigstens nicht alle, unter Entwicklung des Feuers in den Zustand der Kalke über, und dennoch sind die Erscheinungen des Verkalkens denen des Verbrennens so analog? Sollte dieser Umstand sich nicht als einen wesentlichen Einwurf der eben gegebenen Erklärungsart entgegen stellen lassen? — Vielleicht läfst sich dieser Widerspruch auf folgende Art heben. Bekanntlich nehmen die Metalle nach dem verschiedenen Grade ihrer Verkalkung auch eine verschiedene Farbe an. Der höchste Grad der Verkalkung pflegt in den mehresten Fällen mit der Entstehung einer *weissen* Farbe, die, wie bekannt aus einer im gehörigen Verhältnisse gemachten Mischung *aller* einfachen Farben entsteht, verknüpft zu seyn. Liefse sich die Verschiedenheit der einfachen Arten des gefärbten Lichts aber nicht von dem quantitativen Verhältnisse ableiten, der zwischen den zur Bildung des Lichts erforderlichen Bestandtheilen, Statt findet, welche das Sauerstoffgas und die verbrennlichen Körper so wie die Metalle beym Verbrennen entwickeln? Wäre dies, so wird es einleuchtend, dafs das Nichtentstehen des Feuers während der Verkalkung der Metalle in atmosphärischer Luft davon abhänge, dafs die Stoffe des Lichts mit den Metallen verbunden werden, deren Entwicklung beym Verkalken der Metalle im Sauerstoffgas wahrscheinlich von andern Ursachen, viel-

gabe, Th. I. §. 256. S. 172. *de Luc's* neue Ideen üb. die Meteologie. Th. I. S. 82. u. ff.; *Lichtenberg's* Zusätze zu Erxlebens Naturl. VI. Aufl. §. 494. w. S. 449

vielleicht von der gröſsern Menge der zum Entſtehen des Lichts mitwirkenden Stoffe, abhängt.

Das wichtigſte Reſultat aller angeſtellten Unterſuchungen iſt: daſs das Feuer die Wirkung einer doppelten Wahlanziehung ſey. Es folgt alſo hieraus, daſs zur Entſtehung deſſelben nur die gemeinſchaftliche Entwicklung des Licht- und Wärmeſtoffs erfordert werde. In den mehreſten Fällen wird dieſe durch den Sauerſtoff, er mag in dem Sauerſtoffgas der atmoſphäriſchen Luft, oder als Beſtandtheil in andern Verbindungen enthalten ſeyn, bewirkt. Beweiſe für den leztern Fall ſind die Selbſtentzündungen des Pyrophors im Salpetergas und einer Miſchung aus Metallen und Schwefel im luftleeren Raume und in Gasarten, welche das Verbrennen nicht zu unterhalten fähig ſind; im Salpetergas befindet ſich der Sauerſtoff, ſo wie in dem Kryſtalliſationswaſſer des Schwefels. Es ſcheint aber, als ob dieſe gemeinſchaftliche Entwicklung der zum Feuer gehörigen Stoffe nicht gerade jederzeit durch den Sauerſtoff allein bewirkt würde; müſte nicht Feuer entſtehen, wenn ſich Körper, welche zwar die Grundſtoffe des Lichts und der Wärme aber in keinem durch den Sauerſtoff gebunden enthalten, mit einander vereinigen?

Zweyter Abschnitt.

Untersuchung der Säurungserscheinungen oder der Verbindungen, welche die Körper mit dem Sauerstoffe eingehen, und der damit zusammenhängenden Erscheinungen.

„Inter principia rerum naturalium principem locum „obtinet spiritus nitro-aëreus".

Mayow.

§. 24.

Zusammenhang der folgenden Untersuchungen mit den vorhergehenden.

An die vorausgegangene Untersuchung, — welche die wichtigsten Aufschlüsse, über die Fähigkeit mehrerer Substanzen, mit einem in der Natur allgemein verbreiteten, nämlich dem Säureerzeugenden Grundstoffe,

ſtoffe Verbindungen einzugehen, ertheilte, — ſchlieſst ſich natürlich die genauere Prüfung aller derjenigen Erſcheinungen an, die nicht allein während der Entſtehung der verſchiedenen Arten von Säuren zu bemerken ſind, ſondern welche überhaupt jede Vereinigung eines Körpers mit dem Sauerſtoffe zu begleiten pflegen. Die Säuren können, wie ſich aus der bereits beendigten Betrachtung ergab, nicht einfache Subſtanzen ſeyn, weil es höchſt wahrſcheinlich iſt, daſs der Sauerſtoff nicht für ſich, ſondern nur in Verbindung mit andern Stoffen Säuren bildet. Es wird daher eine Unterſuchung der letztern unentbehrlich ſeyn, da in ihnen nur der Grund der Verſchiedenheit ihrer Eigenſchaften liegen kann. Eine Folge der Entſtehung ſowohl der Säuren ſelbſt, als auch der, dieſen ſich annähernden, Verbindungen (Metallkalke) war unter beſondern Umſtänden die Entwicklung des Feuers. Lehrreich muſs alſo auch jene Unterſuchung noch um ſo mehr dadurch werden, wenn ſie mit ſteter Hinſicht auf alle Nebenumſtände verfolgt wird, welche mit der Entſtehung der Säuren unter den mannichfaltigſten Umſtänden im Zuſammenhange ſtehen. Alle unſre Kenntniſſe der Naturkörper in Rückſicht ihrer Grundmiſchung, ihrer Verhältniſſe gegen einander, gründen ſich unſtreitig nur auf die genauere Beobachtung ihrer Verwandſchaftsäuſſerungen: ſollten alſo nicht auch durch die ſorgfältige Erforſchung der Verwandſchaftsäuſſerungen eines in der Natur ſehr thätigen, bereits bekannten Agens, andre eben ſo wirkſame ergründet oder doch wenigſtens die Urſachen ſehr vieler Phänomene enthüllt werden? —

§. 25.

Allgemeine Benennung der hierher gehörigen Erscheinungen nach den Grundsätzen der neuern Nomenclatur.

Die Uebereinkunft mehrerer Körper in dem Umstande, daſs ſie entweder während dem Verbrennen (§. 9. 3.) oder bey jeder andern Verbindung mit dem Sauerſtoffe in wirkliche Säuren, oder doch wenigſtens in Subſtanzen, die mehr oder weniger mit ihnen übereinkommen, übergehen; erfordert es, daſs ſo allgemeine Erſcheinungen mit einem gemeinſchaftlichen Ausdrucke bezeichnet werden.

Jede Verbindung eines Körpers mit dem Sauerſtoffe, nennen wir daher mit *Lavoiſier* eine *Säureerzeugung* (*oxygènation* oder *acidification*; oxygenatio, acidificatio): — denjenigen Körper, der den Sauerſtoff mit ſich zu vereinigen vermag, die *ſäurefähige Subſtanz* (*principe*, *radical*, *baſe oxygènable* oder *acidifiable*; principium oxygenabile, acidifiabile); — ſo wie der Sauerſtoff vorher der *Säurebildende* oder *Säureerzeugende*, (*principe oxygènant*, *acidifiant*; principium oxygenans, acidificans) genannt wurde. Eben ſo wird ſich der Gebrauch der Ausdrücke: *ſäuren*, *geſäuert werden* und *Säurungserſcheinungen* *) leicht von ſelbſt rechtfertigen.

So

*) Nach der Analogie, in welchem dieſe Erſcheinungen mit denen des Verbrennens ſtehen, könnte man ſie auch *Verbrennungserſcheinungen* nennen; weil aber nicht jede Vereini-

So wie die Verbindungen aller Subſtanzen, die ſich vermöge ihrer gegenſeitigen Verwandſchaft vereinigen, nach den quantitativen Verhältniſſen, in welchen ſie ſich mit einander gemiſcht befinden, auch verſchiedene Eigenſchaften beſitzen: ſo findet dies ebenfalls zwiſchen dem Sauerſtoffe und den ſäurefähigen Stoffen auch Statt. In den mehreſten Fällen iſt der Erfolg ihrer Vereinigung die Entſtehung einer Säure, in vielen andern werden aber auch nur Verbindungen erzeugt, die mehr oder weniger mit der Natur der Säuren übereinkommen.

Vereinigung des Sauerſtoffs mit andern Subſtanzen mit der Entwicklung des Feuers begleitet zu ſeyn pflegt, ſo möchte jener Ausdruck gewiſs zweckmäſſiger ſeyn, indem er eine gröſſere Reihe, im weſentlichen mit einander übereinkommender, Erſcheinungen bezeichnet und für die neuere Chemie denſelben Werth beſizt, als für die ältere der Ausdruck: *phlogiſtiſche Proceſſe.*

Erſte

Erſte Abtheilung.

Entſtehung und Grundmiſchung der einfachen Säuren.

Erſtes Kapitel.

Ueber die Entſtehung der Säuren im Allgemeinen.

§. 26.

A. Einige Säurungserſcheinungen.

Jenes vorausgeſetzt, gehen wir auf die Unterſuchung der vorzüglichſten Produkte der Säurungsproceſſe ſelbſt über. Wir ſtellen daher hier zuerſt einige Erſcheinungen zuſammen, durch welche über den Urſprung der Säuren überhaupt, und über die Zuſtände ſelbſt, in welchen wir ſie durch mancherley Behandlungen verſetzen können, mehr Licht verbreitet wird.

1) *Proceſſe, durch welche Säuren hervorgebracht werden, indem ſich der Sauerſtoff verbindet:*
 a. mit *entzündlichen Körpern.*

I. Während dem Verbrennen mehrerer Subſtanzen, beym Zutritt der atmoſphäriſchen Luft oder des Sauerſtoffgas, z. B. des *Phosphors*, des *Schwefels*, der *Kohle*, werden die *Phosphorſäure*, die *Schwefelſäure*, und die *Kohlenſäure* gebildet — oder der Erfolg des Verbrennens dieſer Subſtanzen iſt die Umwandlung derſel-

derselben in solche, welche mit dem Wasser mischbar sind, die Lackmustinktur röthen und mit den Alcalien, Erden und Metallen Salze zusammensetzen. — Eigenschaften, die allein den Säuren eigenthümlich sind.

II. Eben diese Umänderung erleiden der *Phosphor, Schwefel* und die *Kohle* durch die Behandlung mit einem *metallischen Kalke* z. B. mit dem Quecksilberkalke, der Mennige oder dem Braunsteine, welche dabey mehr oder weniger in ihren vorigen metallischen Zustand versetzt werden.

III. Wird der *Phosphor*, *Schwefel*, und die *Kohle* mit *Säuren* z. B. mit der Salpetersäure vermischt und erhizt, so werden erstre in Säuren umgebildet und letztre ihrer vorzüglichsten Eigenschaften beraubt, z. B. die Salpetersäure in ein Gas verwandelt (Salpetergas), dem alle Eigenschaften einer Säure mangeln.

IV. Der durchscheinende, weislichgelbe *Phosphor*, verliehrt, wenn man ihn im *Wasser* liegen läst, seine Durchsichtigkeit, wird dunkler an Farbe und mit einer weissen, staubichten Rinde bedeckt, die nach und nach sich mit dem Wasser vermischt, das dadurch einen säuerlichen Geschmack erhält.

b. mit *Metallen.*

V. Erhitzt man das *Arsenikmetall*, beym Zutritte der Luft oder des Sauerstoffgas, bis zum Schmelzen, oder bringt ihn schnell in die Glühehitze: so entzündet er sich mit einer weislich bläulichten Flamme,

die

die einen sehr weissen, dicken Rauch verbreitet, der sich bey hinlänglicher Abkühlung zum weissen *Arsenikkalk* verdichtet. Dieser ist im Wasser auflösbar, und ertheilt demselben die Eigenschaft, die Lackmustinktur zu röthen.

VI. Wenn eine reichliche Menge *Zinn* schnell aufeinander in *Salpetersäure* getragen wird: so entsteht ein weisser *Zinnkalk*, der mit dem vollkommen übereinkömmt, den man durch anhaltendes Glühen in atmosphärischer Luft oder noch schneller im Sauerstoffgas, erhält. Er geht mit den Alcalien salzartige Verbindungen ein. Zu gleicher Zeit wird die Salpetersäure in ihrer Mischung eben so, als vorhin durch die entzündlichen Körper (III.) umgeändert. — Auf eine ähnliche Art werden auch die übrigen Metalle durch ihre Verbindung mit den Säuren mehr oder weniger in den Zustand des Kalks versetzt und letztre zerstört.

VII. Vermittelst der Destillation des in der Salzsäure aufgelösten *Arsenikkalks* mit der *Salpetersäure* wird derselbe in eine ganz vollkommene Säure und letztre, wie vorhin (III.) umgeändert.

2) *Processe, durch welche die quantitativen Verhältnisse zwischen dem Sauerstoffe und den säurefähigen Körpern in den Säuren verändert werden.*

VIII. Die an der Luft dampfenden, gefärbten Säuren sind fähig, noch mehreren Sauerstoff zu absorbiren, wodurch sie nicht allein die Eigenschaft, sich in Dampf

zu

zu verwandeln, verliehren, sondern auch entfärbt werden. Läſst man ſie, wie z. B. das ſogenannte Vitriolöhl, die rauchende rothe Salpeterſäure und gelbe Salzſäure einige Zeit in einem eingeſchloſſenen Raume atmoſphäriſcher Luft oder beſſer Sauerſtoffgas ſtehen, ſo werden ſie, indem ſich erſtre im Umfange merklich vermindern, waſſerklar und ſtärker, (oder ſaurer).

IX. *Concentrirte Säuren* mit *Metallen* (VI.) oder mit andern *säurefähigen* Subſtanzen (III.) vermiſcht und erhitzt, werden mehr oder weniger ihrer Eigenſchaften beraubt, erſtre verkalkt und letztre geſäuert. Die Salpeterſäure verliehrt z. B. unter dieſen Umſtänden alles Eigenthümliche, was ſie ſowohl als Säure überhaupt, als auch insbeſondre als dieſe Art der Säure charakteriſirt, ſie wird in Salpetergas umgeändert (III.). Die Schwefelſäure geht auf dieſe Weiſe in ſchwefelſaures Gas über, das zwar die Eigenſchaften einer Säure beſitzt, aber nicht in der Vollkommenheit, als in der tropfbarflüſſigen Geſtalt.

X. Bringt man hingegen das *Salpetergas* oder das *ſchwefelſaure Gas* mit der atmoſphäriſchen Luft oder beſſer mit dem *Sauerſtoffgas* in Berührung: ſo werden beyde Gasarten in ihrem Umfange vermindert und Wärme in Freyheit geſetzt, womit zugleich die Entſtehung eines Dampfes verknüpft iſt, der ſich in Salpeterſäure oder Schwefelſäure verdichtet, je nachdem zu dieſem Verſuche das Salpetergas oder das ſchwefelſaure Gas angewendet wurde. — Vermiſcht man ſchwefelſaures Gas mit concentrirter Salpeterſäure, ſo verliehrt

liehrt erſtres ſeinen permanent elaſtiſchen Zuſtand und verändert ſich in tropfbarflüſſige concentrirte Schwefelſäure.

XI. Stellt man das *Salpetergas* über Queckſilber der Wirkung von angefeuchteter *Eiſenfeile* aus: ſo wird der Umfang deſſelben, unter Entwicklung von Wärme und Verkalkung des Eiſens, bis auf $\frac{2}{3}$ vermindert. Durch das entzündliche Gas läſst ſich in dem übriggebliebenen Gas noch die Gegenwart eines geringen Antheils von Sauerſtoff entdecken.

XII. Werden die *concentrirten Säuren* über *Metallkalke*, die mit dem Sauerſtoffe in groſſer Menge verbunden ſind, abgezogen: ſo vereinigen ſie ſich mit noch mehrerem Sauerſtoffe. Salzſäure mit Braunſtein oder Mennige einer Deſtillation unterworfen, verwandelt ſich in einen Dunſt, in welchem die Erſcheinungen des Verbrennens und Verkalkens mit gröſſerer Lebhaftigkeit, als in dem Sauerſtoffgas Statt finden, da ſich Metalle z. B. Gold, und andre entzündliche Subſtanzen z. B. Phosphor, ohne vorhergegangene Erhitzung, ſo wie ſie mit demſelben nur in Berührung kommen, entzünden. Auſſer der entſtandenen Auflöſung des Goldes in Salzſäure nud der Phosphorſäure, bleibt im letztern Falle eine Salzſäure zurück, die mit der übereinkommt, welche vorher mit dem Metallkalke behandelt wurde.

B. Folgerungen aus diesen Erscheinungen.

§. 27.

1) *in Rücksicht der Grundmischung der Säuren.*

Aus der Vergleichung dieser Erscheinungen ergeben sich folgende Resultate:

I. Schon die wenigen angeführten Thatsachen zeigen zwar, gegen wie viele Substanzen der Sauerstoff sich thätig zu beweisen fähig ist; dennoch folgt aber aus denselben auch, daſs der Grad der Neigung desselben, mit ihnen Verbindungen einzugehen, nicht gegen alle gleich groſs seyn könne. Dem Wärmestoffe im Sauerstoffgas, ihm und dem Stickstoffe in der atmosphärischen Luft wird der Sauerstoff von sehr vielen Substanzen entzogen. (§. 26. I. V. VIII. X.), so wie er durch die Metalle den Säuren geraubt wird (VI. VII. IX.), unter gewissen Umständen die Verbindung mit den erstren aber verläſst, um sich mit den letztren (XII.) und andren entzündlichen Stoffen (II.) vereinigen zu können. Der Phosphor nimmt ihn auch aus dem Wasser auf (IV.). — Hieraus ergiebt sich also: daſs der *Sauerstoff zu allen andren Substanzen in Rücksicht seiner Verwandschaftsäusserungen, sich nach ihrer verschiedenen Natur verhalte*, zugleich aber auch bey seinen chemischen Verbindungen ganz nach den Gesetzen der Verwandschaft thätig beweise.

II. *Zur Bildung einer Säure wird ferner eine Grundsubstanz erfordert*, die nicht allein mit dem Sauerstoffe verwandt ist, sondern auch die eigenthümliche Be-

schaffenheit besitzt, durch die chemische Vereinigung mit demselben, eine Säure hervorzubringen. Als solche haben wir den Phosphor (§. 26. I-IV.), den Schwefel (I-III.), die Kohle (I-III.) das Arsenikmetall (V. VII.) kennen gelernt. Es erklärt sich hieraus: theils, dass die Verschiedenheit der Eigenschaften, durch welche sich die mannichfaltigen Arten derselben von einander auszeichnen, auf die verschiedene Natur des jeder Säure eigenthümlichen Grundstoffs beruhe; theils, dass es auch von der Natur des leztern abhänge, mit jenem Verbindungen zusammenzusetzen, die entweder alle Eigenschaften einer Säure in der grösten Vollkommenheit besitzen (§. 26. I-IV. VII.), oder mit denselben nur einige derselben gemein haben (V. VI.)

III. Es gehörte schon zu den Resultaten einer früheren Untersuchung, dass die Metalle mit den entzündlichen Substanzen in der Fähigkeit, sich mit dem Sauerstoffe zu vereinigen, übereinkommen (§. 13. II.). Die Vergleichung der eben aneinandergereihten Erscheinungen bestätigt dies nicht allein (§. 26. V.), sondern es ergiebt sich aus derselben noch vielmehr dies: *dass die Metalle auch in der Reihe der säurefähigen Substanzen gewiss einen Platz verdienen*, da einige wirklich unter Umständen, in wahre Säuren überzugehen geneigt sind. Diese Umstände sind gewiss keine andren, als die schicklichsten Mitttel, durch welche die Metalle mit der erforderlichen Menge von Sauerstoff vereinigt werden können, um die Natur der Säuren anzunehmen. Ob diese nun uns schon gegeben sind, oder ob es von der eigenthümlichen Natur derselben abhängt, dass bey einigen hiezu die Behandlung derselben mit Säuren selbst hin-

hinreicht (VII.) bey andern hingegen nicht (VI.), läſst ſich bis jetzt noch nicht entſcheiden, jedoch leidet dadurch der aufgeſtellte Satz keine Einſchränkung; denn ſchon das den Säuren analoge Verhalten der Metallkalke zu den Alkalien (VI.) zeigt, daſs die Metalle durch die Verbindung mit dem Sauerſtoffe den Säuren ſelbſt ähnlich werden. — Da alſo der Grund des verſchiedenen Zuſtandes der metalliſchen Kalke von dem der reguliniſchen Metalle, in dem Beytritte des Sauerſtoffs, wie dieſe Unterſuchung aufs neue zeigte, gelegen iſt: ſo verdient daher dieſe Umänderung gewiſs mit Recht eine eigne Benennung. *Lavoiſier* wählte dafür das Wort: *Oxydation* (oxydatio), und für die umgeänderten Metalle ſelbſt: *oxides des metaux* *).

IV. Ueber die Grundmiſchung der Säuren im Allgemeinen durch die eben angeſtellte Betrachtung belehrt, gehen wir endlich zu dem letzten Reſultate über.

*) Für dieſe Erſcheinung ein deutſches Wort zu finden, das eben ſo wenig hart, als ausdrucksvoll wäre, iſt faſt unmöglich; ich habe daher die bisher gebräuchlichen Worte: *Verkalkung* und *Metallkalke* einſtweilen beybehalten. Hr. *Weſtrumb* ſchlägt ſtatt dieſer veralteten *Entmetallung* und *Entmetalle* vor. Auch die franzöſiſchen ſind zwar in ſo fern nicht gut gewählt, weil ſie nicht blos die Verbindung der *Metalle* mit dem Sauerſtoffe allein, ſondern nur einen Grad der Säurung bezeichnen, deſſen ſie wie alle andre Subſtanzen fähig ſind. Da indeſs die Metalle eben ſo wie die übrigen Körper verſchiedener Grade der Säurung fähig ſind, ihrer Natur ſich alſo nähern, ſo iſt nicht allein dieſe Benennung zu rechtfertigen, ſondern wäre vielleicht zum Uebertragen in unſre Sprache geſchickt.

Da die Säuren und Metallkalke nur entstehen können, wenn die Grundstoffe der erstern und die Metalle den Sauerstoff denjenigen Substanzen zu entziehen vermögen, mit denen er vorher vereinigt war, so ist es einleuchtend: *dass in allen Fällen, wo Säuren oder Metallkalke entstehen, die Gegenwart des Sauerstoffs unbezweifelt vorausgesetzt werden darf.* Dieses analogische Schliessen wird unsern Untersuchungen, die keinen geringeren Zweck, als die Entdeckung der Grundmischung noch unbekannter Substanzen haben, oft eine erwünschte Richtung ertheilen und dadurch die Beurtheilung selbst verwickelter Erscheinungen ungemein erleichtern. Diesem zufolge muss schon ein Bestandtheil des *Wassers* der Sauerstoff seyn, da sich der Phosphor in demselben in eine Säure verwandelt (§. 26. IV.); das *Salpetergas* muss ihn ebenfalls enthalten, da das Eisen in demselben verkalkt und erstres dadurch im Umfange vermindert wird (XI.).

§. 28.

2. *Folgerungen in Rücksicht der quantitativen Verhältnisse, in welchem sich der Sauerstoff mit den Grundstoffen der Säuren zu verbinden fähig ist.*

V. Nach der Verschiedenheit der Umstände, die bey der Entstehung der Säuren mitwirken, *gehen die säurefähigen Grundstoffe bald mit einem grösseren, bald mit einem geringeren Antheile des Sauerstoffs in Verbindung*, oder sie sind verschiedener Grade der Säurung fähig. Vorzüglich scheinen zu diesen Umständen theils der verschiedene Grad der Verwandschaft zwi-

schen

schen dem Sauerstoffe und den säurefähigen Grundstoffen, theils die Verschiedenheit der Menge des bey einer jeden Säurebildung gegenwärtigen Sauerstoffs zu gehören. Für die Abänderung des quantitativen Verhältnisses zwischen beyden sprechen nicht allein die Fähigkeit der Säuren, immer mehreren Sauerstoff aufzunehmen (§. 25. VII. VIII. X. XII.), sondern auch denselben an andre ihm verwandtere Substanzen größtentheils abzusetzen (III. VI. VII. IX. XI. XII.). Die *Salpetersäure* z. B. die man aus dem Salpeter vermittelst der Schwefelsäure scheidet, erscheint roth gefärbt und stark dampfend. Beyde Eigenschaften verliehrt sie durch die Aufnahme einer grössern Menge Sauerstoffs, als ihr Grundstoff während ihrer Darstellung mit sich vereinigen konnte (VIII.). Wird diese nun mit dem Sauerstoff gesättigte Säure der Einwirkung solcher Substanzen ausgesezt, die mit dem erstern näher verwandt sind, als ihr Grundstoff, so wird sie desselben beraubt und in Salpetergas verwandelt (III. VI. VII. IX.), dem aber ebenfalls noch der Sauerstoff durch andre Substanzen entzogen werden kann, die ihm sehr nahe verwandt sind, bis endlich der Grundstoff der Salpetersäure mit einem so äusserst geringen Antheile von Sauerstoff verbunden bleibt, dass unter den letztren verwandten Substanzen *nur* der Grundstoff des entzündlichen Gas seine Gegenwart zu verrathen fähig ist (XI.). — Unleugbar ist in allen diesen Fällen der Grundstoff der Salpetersäure mancherley Stufen von Sättigung mit dem Sauerstoffe durchgegangen. Das aber im Salpetergas sich wirklich der Grundstoff dieser Säure in einem niedrigeren Grade der Säure d. h. mit einer geringeren Quantität Sauerstoffs verbunden

 befinde,

befinde, als man ihn in *der* Salpetersäure gesättigt antrifft, die nach der Entwicklung aus dem Salpeter dem Einflusse des Sauerstoffgas ausgesetzt gewesen war, — beweist der Uebergang desselben in letztre, wenn es mit dem Sauerstoffgas in Berührung gebracht wird (X.).

Es lassen sich daher folgende vier *verschiedene Grade der Sättigung* der säurefähigen Grundstoffe mit dem Sauerstoffe festsetzen:

1. Da die Salpetersäure und Schwefelsäure, die auf die gewöhnliche Art dargestellt werden, sich mit noch mehrerem Sauerstoffe vereinigen lassen (VIII.): so setzt dies voraus, dass die Grundstoffe vorher noch nicht vollkommen mit demselben gesättigt waren, worauf nicht allein das Verschwinden des schwefligten Geruchs und der Farbe, sondern auch die Wiederherstellung dieser Eigenschaften hindeutet, wenn diesen gesättigten Säuren ein Antheil ihres Sauerstoffs entzogen wird. — Unstreitig ist also dieser Zustand der Säuren, in welchem sie durch die Aufnahme einer grössern Menge Sauerstoffs versetzt werden, derjenige, von dem sich annehmen läst, dass der Grundstoff derselben mit dem Sauerstoff vollkommen gesättigt ist.

Die Säuren werden in unsrer Sprache in diesem Zustande die *vollkommenen* oder Schlechtweg die *Salpetersäure*, die *Schwefelsäure* genannt. *Lavoisier* bezeichnete diesen Zustand durch die bestimmte Abänderung der Endsylbe ihrer Benennungen in *ique* z. B. *acide*

sulfu-

sulfurique. Lat. acidum in *icum* z. B. acidum sulphuricum.

2. Es läfst sich darthun, dafs die Ursache der Farbe, des unangenehmen Geruchs und der dampfenden Eigenschaft der vorhin erwähnten Säuren in der Beymischung derselben Säuren im gasförmigen Zustande liege. Sie lassen sich nämlich durch eine Erhöhung der Temperatur von den erstren trennen, wobey jene als vollkommene Säuren zurückbleiben, diese aber mit den Gasarten mehr oder weniger übereinkommen, die man erhält, wenn die vollkommenen Säuren durch andre, dem Sauerstoffe nahe verwandte Substanzen zersetzt werden (§. 26. IX.). In diesem gasförmigen Zustande müssen die Grundstoffe der Säuren nothwendig nicht vollkommen mit dem Sauerstoffe gesättigt seyn, da sie erst dann in vollkommene Säuren übergehen, sobald sie Gelegenheit erhalten, mehreren Sauerstoff aufzunehmen (§. 26. X.).

In diesem Zustande werden die Säuren *unvollkommene* genannt, oder ihre Endsylbe in *igte* umgeändert, z. B. die *schwefligte*, *salpetrigte Säure.* Im französischen wird die Endsylbe in *eux* geändert z. B. *acide sulfureux*, im lat. in *osum* z. B. acidum sulphurosum.

3. Keinesweges ist es aber der niedrigste Grad, in welchem sich die Grundstoffe der Säuren in dem vorigen Zustande mit dem Sauerstoffe gesättigt befinden. Es mufs noch ein verringerteres Verhältnifs zwischen beyden dadurch hervorgebracht werden können, indem man selbst noch die gasförmigen Säuren durch schick-

 liche

liche Mittel ihres Gehalts an Sauerstoff beraubt (§. 26. XI.). In eben diesem Zustande scheinen sich die Metallkalke zu befinden, da die mehresten derselben von den Säuren selbst noch wesentlich verschieden sind.

Lavoisier nannnte jede Substanz, die sich nur mit einem sehr geringen Antheile Sauerstoffs vereinigt hatte: *Oxide*, (lat Oxidum). In die deutsche Nomenclatur sehen wir uns wohl genöthigt, den Ausdruck: *oxidirte Stoffe* überzutragen *).

4. Das letzte und merkwürdigste Verhältniss zwischen dem Sauerstoffe und den Grundstoffen der Säuren, ist endlich dasjenige, wo der eigentliche Sättigungspunkt überschritten wird d. h. die vollkommenen Säuren mit noch mehrerem Sauerstoffe vereinigt oder *übersättigt* werden (§. 26. XII.).

Die neuere Nomenclatur unterscheidet die Säuren in diesem Zustande von den vollkommenen durch die Hinzufügung des Wortes: *oxigènè* z. B. *acide sulfurique oxygènè*. Lat. acidum sulphuricum oxygenatum. Wir sagen *übersaure Säuren* z. B. übersaure Salzsäure, oder kürzer: Uebersalzsäure **).

*) In der älteren Chemie nannte man solche Substanzen: *phlogistisirte*.

**) In der älteren Nomenclatur bezeichnete man diesen Zustand mit dem Ausdrucke: *dephlogistisirte Säuren*.

Zwey-

Zweytes Kapitel.

Entstehung und Grundmischung der verschiedenen Arten einfacher Säuren.

§. 29.

Einfache und zusammengesetzte Säuren.

Jetzt bleibt uns nur übrig, die verschiedenen Arten der Säuren selbst, so viele uns derselben bis jetzt bekannt geworden sind, ihren Grundstoffen nach zu untersuchen, und die mannichfaltigen Verhältnisse, in welchen diese sich mit dem Sauerstoffe verbunden, darstellen lassen, zu bemerken. Nach dieser Rücksicht zerfällt die grosse Reihe derselben in folgende Hauptklassen: nämlich

A) *in Säuren, deren Grundstoffe bekannt sind;* diese lassen sich wiederum abtheilen: in solche

a) deren Grundstoffe *unzerlegt* (einfach) sind:
Einfache Säuren;

b) deren Grundlagen aus mehreren Grundstoffen *zusammengesetzt* sind:
Zusammengesetzte Säuren; —

B) *in Säuren, deren Grundstoffe bis jetzt noch unbekannt sind.*

Da die Säuren mit unbekannten Grundlagen in mehreren Verhältnissen mit denen übereinzukommen scheinen, die wir vorhin die einfachen genannt haben: so erlaubt uns dies nicht allein die Vermuthung, dass die Grundstoffe der erstern gleichfalls einfach sind, son-

dern berechtigt uns auch, mit der Betrachtung der erstren letztre zu vereinigen.

A. Phosphorsäure.

§. 30.

1. Erscheinungen

a) die Entstehung und Grundmischung betreffend.

α) Resultate synthetischer Versuche.

I. Aus dem vorigen (§. 17. I-IV. §. 26. I.) ergab sich schon, dass die gänzliche Aufzehrung des *Sauerstoffgas*, welche bey dem *Verbrennen des Phosphors* in demselben bemerkt wurde und die dabey im Phosphor Statt findende Zunahme des Gewichts, welche dem totalen Verschwinden des Sauerstoffgas vollkommen entspricht, die Säurung oder die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Phosphor beweise.

II. Mit einer geringen Entwicklung von Wärme, aber mit einem schwachen *Leuchten* begleitet, entzieht der *Phosphor*, selbst bey einer geringen Temperatur *). dem Sauerstoffgas in der *atmosphärischen Luft* den Sauerstoff, wobey das Stickgas zurückbleibt, und die entstehende Phosphorsäure grade so viel am Gewichte beträgt, als das des aufgezehrten Sauerstoffgas betrug.

III.

*) Nur darf die Temperatur nicht weit unter dem Gefrierpunkte (nach Reaumur) erniedrigt seyn. S. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. I. S. 319. u. f.

III. Eben so geht auch der *Phosphor* in Phosphorsäure über, indem er den Sauerstoff den *Metallkalken* (§. 26. II.) oder andern *gesäuerten Grundstoffen* (§. 26. III. IV. XII.) entzieht. Daher schlägt der Phosphor nach *Sage* *) mehrere Metalle, aus ihren Auflösungen in Säuren in metallischer Gestalt nieder, indem er sie des Sauerstoffs, wodurch sie mit den Säuren vereinbar wurden, beraubt.

β) Resultate analytischer Versuche.

IV. Die *Phosphorsäure* wird ihres Sauerstoffs durch die Behandlung mit einigen *Metallen*, z. B. dem Zinke, dem Zinne und andern *säurefähigen Substanzen* z. B. der Kohle beraubt. Hierbey werden erstre in Kalke umgewandelt und letztre (vergl. S. 39. u. f.) gesäuert.

b) Die verschiedenen Zustände derselben betreffend.

V. Beym langsamen Verbrennen oder Zerfliessen des Phosphors in der atmosphärischen Luft während dem Leuchten desselben, entsteht eine Phosphorsäure, die einen unangenehmen Geruch annimmt, wenn sie erwärmt wird, in der Hitze einen weissen sehr stechenden und scharfen Rauch ausstöst, die aber sowohl durch diese Erhitzung, als auch durch längeres Ausstellen an der atmosphärischen Luft, allen Geruch verliehrt.

VI. Auch während dem Verbrennen des Phosphors entwickelt sich eine ähnliche Phosphorsäure in *gasför-*

*) S. *Rozier* Journ. d. Phys. Tome XVIII. p. 263. sqq.

gasförmiger Gestalt, die bey Berührung mit der atmosphärischen Luft in einen dem vollkommen ähnlichen Dampf übergeht, der sich während dem Leuchten des Phosphors erzeugt.

VII. In ein ähnliches Gas wird die Phosphorsäure nach *Marggraf* *) auch durch die Vermischung mit Zink und Zinn verwandelt (vergl. §. 26. IX.), das bey Berührung mit der atmosphärischen Luft in einen übelriechenden Dampf übergeht, wobey die Metalle verkalkt werden.

VIII. Durch Salpetersäure und Uebersalzsäure lassen sich dieses Gas sowohl, als die vorhin bemerkte Phosphorsäure (V.) mit Sauerstoff sättigen, wobey sich Salpetergas oder Salzsäure abscheidet.

§. 31.

2. Folgerungen:

a) in Rücksicht der Grundmischung

I. Unleugbar ist nach den vorausgegangenen Bemerkungen der Grundstoff der Phosphorsäure jener, bis jezt unzerlegte Körper, den wir *Phosphor* nennen.

* * *

Hieraus ergiebt sich folgendes:

II. In allen Fällen, wo während der Zerlegung eines Körpers, Phosphorsäure hervorgebracht wird, ist die

*) S. dessen *Chym. Schriften* Th. I. (Berlin, 1768. (S. 54. 9.)

die Gegenwart des Phosphors vorauszusetzen; — vielleicht ist die Phosphorsäure als Säure nie für ein Edukt zu halten, sondern für ein Produkt, das erst während der Operation zusammengesetzt wurde.

III. Der Phosphor muss mit dem Sauerstoffe sehr nahe verwandt seyn, da er denselben schon dem Stickstoffe und dem Wärmestoffe der atmosphärischen Luft bey einer niedrigen Temperatur, den Metallen u. s. w. zu entziehen fähig ist.

IV. Das *Leuchten* des Phosphors in der *atmosphärischen* Luft ist, wie mehrere Säurungserscheinungen, ein *schwaches Verbrennen*, da es mit denselben Umständen begleitet ist, als die Verbrennungserscheinungen überhaupt. Der entwickelte Wärmestoff wird größtentheils zur Bildung des phosphorsauren Dampfs verwendet, die Menge desselben, die also in jedem Augenblicke der Beobachtung in Freyheit gesetzt wird, ist zu geringe, um mit den zugleich entbundenen Stoffen des Lichts ein lebhaftes Feuer bilden zu können, was wohl Statt findet, wenn durch eine Erhöhung der Temperatur eine schnellere Säurung und ein damit zusammenhängendes schnelleres Freywerden der zum Feuer erforderlichen Stoffe verursacht wird. — Im *Sauerstoffgas* leuchtet der Phosphor nicht, weil die Affinität des Wärmestoffs zum Sauerstoffe größer, als die des Phosphors zu demselben, ist. — Das *Stickstoffgas*, und *Wasserstoffgas*, die noch etwas Sauerstoff enthalten, werden dieses Antheils durch den Phosphor beraubt, wobey derselbe ebenfalls leuchtet. — In den Gasarten, deren Basis zum Theil Sauerstoff ist z. B.

in

in dem *kohlensauren* und *salzsauren Gas* leuchtet oder säuert sich der Phosphor nur, wenn erstre mit dem Sauerstoffe übersättigt sind.

b) In Rücksicht der verschiedenen Zustände.

V. Die durchs Verbrennen des Phosphors in fester, oder bey der Gegenwart des Wassers, in tropfbar flüssiger Gestalt, erhaltene Phosphorsäure scheint die gesättigte Verbindung des Phosphors mit dem Sauerstoffe zu seyn; da die gasförmige erst durch die Aufnahme einer grössern Menge Sauerstoffs in diese übergeht. Die erstre befindet sich daher im vollkommenen Zustande und wird die *Phosphorsäure* (*acide phosphorique;* acidum phosphoricum) genannt; so wie die letztre im unvollkommenen, und heisst daher die *phosphorigte Säure (acide phosphoreux;* acidum phosphorosum).

VI. Im *oxidirten* Zustande scheint sich der Phosphor zu befinden, wenn er einige Zeit der Einwirkung des Wassers ausgesetzt wird *) (vergl. §, 26. IV.)

*) Man vergleiche hiermit *Hermbstädt's* Bemerkung in *Lavoisier's* Syst. d. antiphlog. Chem. B. I. S. 313.

B. Koh-

B. Kohlensäure.

§. 32.

1. Erscheinungen:

* *die Entstehung und Grundmischung betreffend.*

α) Resultate synthetischer Versuche.

I. *Cavendish* leitete 180. Unzenmaasse *atmosphärischer Luft* durch eine mit *Kohlenstaube* angefüllte eiserne glühende Röhre. Die angewandte Luftmenge wurde dadurch bis auf 162 Unzenmaasse vermindert, und ein Gas erzeugt, welches die Seifensiederlauge absorbirte *).

II. *Priestley* hieng *Holzkohlen* in gläserne Gefässe, stellte sie umgekehrt in ein andres Gefäss mit Wasser, füllte dasselbe bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser an, und richtete hierauf den Brennpunkt eines Brennspiegels oder auch eines Brennglases. Die in dem Gefässe enthaltene *atmosphärische Luft* wurde um den *fünften* Theil vermindert. Wandte er statt des reinen Wassers Kalkwasser an, so wurde dieses getrübt **).

III. *Sennebier* stellte *Kohlenstücke* unter Recipienten, in denen die *atmosphärische Luft* gesperrt war, eine geraume Zeit dem Einflusse derselben aus, wobey

*) S. *Priestley's* Vers. u. Beobacht. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 126.

**) S. dess. Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. I. S. 127.

bey das Volumen der eingeschlossenen Luft sehr vermindert wurde. Diese Verminderung betrug gegen den *fünften* Theil des ganzen Umfanges *).

IV. *Scheele* stürzte über einige glühende *Kohlen* die sich auf einem im Wasser stehenden Gestelle befanden, einen mit *Sauerstoffgas* gefüllten Kolben. Nachdem alles erkaltet war, wurde der ganze Luftraum bis auf den *vierten* Theil vom Kalkwasser absorbirt; in dem übriggebliebenen Gas konnte ein Licht brennen *).

V. *Lavoisier* stellte diese Versuche mit grösserer Genauigkeit auf folgende Art an: Er brachte unter eine mit einer bekannten Menge des *Sauerstoffgas* gefüllten Glocke, eine gewogene Quantität einer durch zweystündiges Ausglühen von allen anhängenden fremden Bestandtheilen gereinigte *Kohle* in einer Schaale durch das Quecksilber hinein. Diese entzündete er durch ein gekrümmtes glühendes Eisen, womit er zuerst ein kleines Stäubchen Phosphor berührte, das er neben der Kohle gelegt hatte. Die Kohle verbrannte schnell und mit einem ausgebreiteten, starken Lichte. Die besondern Umstände, die er während diesem Versuche bemerkte, sind folgende:

1) Der Luftraum wurde *vermindert*, aber nicht so beträchtlich, als z. B. beym Verbrennen des Phosphors (§. 17. A. I-IV.);

2) das

*) S. *dessen* phys. u. chem. Werke. Th. I. S. 112.

**) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. II. S. 454. u. ff.

2) Das Sauerstoffgas wurde zugleich in ein Gas umgeändert, welches mit dem Wasser eine Vereinigung eingieng, die Lackmustinktur röthete und von den Alkalien absorbirt wurde. — Eigenschaften, die bekanntlich nur der bisher sogenannten Luftsäure zukommen;

3) Die Kohle wurde in Asche verwandelt und erlitt dabey eine beträchtliche Abnahme am Gewichte;

4) Wurde dies entstandene Gas durch eine wässrigte Auflösung des Pflanzenalkali oder durch Kalkwasser absorbirt, so blieb Sauerstoffgas übrig, in welchem eine Kohle aufs neue sehr lebhaft brannte;

5) wurde aufs neue eine Kohle in dem übriggebliebenen Gas verbrannt und dieser Versuch einigemal wiederhohlt, so konnte alles reine Sauerstoffgas in einsolches saures Gas umgeändert werden;

6) Der Rückstand der Kohle nach dem Verbrennen betrug dem Gewichte nach mit der entstandenen Gasart so viel, als die Kohle vor dem Verbrennen und der Antheil des zerstörten Sauerstoffgas zusammen genommen, oder: das Gewicht des während diesem Processe gebildeten (kohlensauren) Gas betrug grade so viel, als das Gewicht des zersetzten Sauerstoffgas mit dem Verluste der zerstörten Kohle zusammengenommen ausmachte.

Diese Thatsachen werden aus der detaillirteren Beschreibung eines der genauesten hierüber angestellten Versuche noch mehr erhellen:

Die Menge des *Sauerstoffgas*, welches in ein solches kohlensaures Gas bey einem von diesen Versuchen verwandelt worden war, betrug 113,851. Cubikzolle, deren Gewicht (auf den Cubikzoll 0,47317. Gr. gerechnet) ist =53,871. Gr.

Die Menge der entstandenen *Kohlensäure*, durch reines Alkali absorbirt, betrug 109 Cubikzoll, an Gewicht (0,695 Gr. auf den Cubikzoll gerechnet) =75,755. —

Die Menge der verbrannten *Kohlen* betrug also: = 21,884. —

Die *Kohlensäure besteht* also diesem zufolge oder hätte sich gebildet

aus: Sauerstoff	53,871. —
und aus einem Bestandtheile der Kohle	21,884. —
in allem	75,755 —

Ein hundert Theile dieser gasförmigen Säure beständen also, aus:

Sauerstoff: — —	71,112.
Stoff der Kohle — —	28,888.
	100,000 *).

VI. Eben

*) S. *dessen* phys. chem. Schr. Th. IV. S. 123. und v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 58. u. f.

VI. Eben dieſe gasförmige Säure erhielt *Lavoiſier* bey der Reduction der *Metallkalke* vermittelſt der *Kohle.*

1) *Wiederherſtellung des durchs Feuer bereiteten Queckſilberkalks.*

a) *Lavoiſier* fand daſs bey der Reduction einer Unze des durch die Einwirkung der vereinten Kräfte der Luft und des Feuers entſtandenen Queckſilberkalks: 7 Quent. 34 3 Gran metalliſches Queckſilber, 75,5 Cubikzolle kohlenſaures Gas, die dem Gewichte nach 52,25 Gran betrugen, erhalten wurden.

Die zur Reduction angewendete Kohle hatte am Gewichte 14,55 Gran verlohren:

b) Bey der Reduction dieſes Queckſilberkalkes für ſich, ohne Kohlenzuſatz, fand *Lavoiſier*, daſs eine Unze davon 79,6. Cubikzolle Sauerſtoffgas gab, die dem Gewichte nach 37,7. Gran betrugen:

c) Hieraus ergiebt ſich, daſs die aus dem Queckſilberkalke entwickelten 37,7 Gr. mit den 14,55 Gran Kohle 52,25 Kohlenſäure zuſammengeſetzt hatten, alſo faſt in demſelben Verhältniſse der Sauerſtoff mit dem Stoffe der Kohle vermiſcht worden war, als vorhin; denn 100 Theile Kohlenſäure wären dieſem Verſuche nach, zuſammengeſetzt; aus:

Sauerſtoff	—	—	72,153 Gran
Kohle	—	—	27,847 —
		Kohlenſäure:	100,000 Gr.*).

*) S. *deſſen* Schr. B. IV. S. 134. u. f.; u. v. *Crell's* Annal. a. a. O. S. 70. u. f.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

2) Die Wiederherstellung der Mennige, des Braunsteins u. s. w. ist mit gleichen Erfolgen verbunden, nur wird zugleich etwas Wasser aus ihnen entbunden, daher die genauere Auseinandersetzung derselben nicht allein zu umständlich, sondern auch die Resultate aus denselben nicht vollkommen einleuchtend seyn würden, weil sie die Kenntniss der Grundmischung des Wassers voraussetzen *).

VII. Vollkommen *ausgeglühte* und dadurch ihrer anhängenden fremden Bestandtheile beraubte *Kohle*, wird im heftigsten Feuer ohne Zutritt der atmosphärischen Luft oder des Sauerstoffgas nicht geändert, noch viel weniger entwickelt sich unter diesen Umständen aus derselben *Kohlensäure*.

VIII. Einige Säuren werden durch die Kohle zersetzt, d. h letztre geht in Kohlensäure über, indem sie den Grundstoffen der erstern den Sauerstoff entzieht. — *Priestley* fand, dass *Holzkohlen*, die im heftigsten Schmiedefeuer kein Gas entwickelten, bey ihrer Auflösung in *Salpetersäure*, *Kohlensaures* Gas entbanden **) das mit *Salpetergas vermischt* war ***). — *Lavoisier* erhitzte Salpetersäure über Kohlen, wobey sich gasförmige Kohlensäure und Salpetergas, das sich durch Kalkwasser von erstrer trennen liess, entbanden. In

*) S. an den angef. Orten S. 136. u. f. und S. 72. u. f.

**) *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. II. S. 212. u. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 208.

***) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. II. S. 139. u. ff.

In dem Rückſtande blieben die alkaliſchen, erdigten und ſalzigten Beſtandtheile der Kohle zurück *). — Wird die *Phosphorſäure*, mit *Kohlenpulver* vermiſcht, dem Glühefeuer ausgeſetzt, ſo wird *Phosphor* unter Entwicklung einer beträchtlichen Menge des *kohlenſauren Gas* hervorgebracht (§. 30. IV.).

β) Reſultate analytiſcher Verſuche.

IX. *Tennant* brachte in eine Glasröhre, die an dem einen Ende verſchloſſen war, und die zur Verhütung der plötzlichen Wirkung der anzuwendenden Hitze mit Sand und Lehm überzogen war, erſt etwas weniges *Phosphor*, und nachher etwas gepulverten, ſchwach calcinirten *Marmor;* verſchloſs hierauf die Röhre oberwärts gröſtentheils, aber nicht völlig. Wenn dieſe Röhre einige Minuten lang roth geglühet hatte, wurde ſie aus dem Feuer genommen, und nachdem ſie erkaltet war, zerbrochen. Jetzt fand ſich ein ſchwarzes Pulver, das aus *Kohle* mit untermengter *phosphorſaurer Kalkerde* und Phosphor mit gebrannter Kalkerde beſtand **).

X. Mit noch gröſſerer Genauigkeit und unter mannigfaltig abgeänderten Umſtänden ſtellte *Pearſon* ähnliche Verſuche an. — In eine ſtarke, gläſerne Röhre, die faſt einen Zoll weit, 3½ Fuſs lang und bis 9 oder 10 Zoll von dem offnen Ende beſchlagen war, wurden 200 Gran durchſichtiger *Phosphor* gebracht, und darauf 800 Gran, ſeines Kryſtalliſationswaſſers be-

raubtes,

*) S. *deſſen* Schr. a. a. O. S. 137. u. f. und v. *Crell's* Annal. a. a. O. S. 74.

**) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VI. S. 231.

raubtes, *kohlensaures Mineralalkali* gedrückt. Die Röhre wurde hierauf so gebogen, daſs das offne Ende während des Versuchs bequem in Quecksilber getaucht werden konnte. Der beschlagene Theil der Röhre, welcher das Alkali enthielt, wurde bis auf 2 oder 3 Zoll zunächst dem Phosphor, über einen tragbaren Ofen nach und nach erhitzt, bis er rothglühend, oder vielmehr biegsam wurde; hierauf wurde der Theil der Röhre, der den Phosphor enthielt, nach und nach dem Feuer genähert und 20. Minuten lang im Rothglühen erhalten. Beym Anfang des Versuchs trat das Quecksilber einige Zoll in die Röhre; und als der beschlagene Theil glühend wurde, sublimirte sich etwas Phosphor in dem obern und kältern Theil; etwa 20 Tropfen Wasser wurden über dem Quecksilber verdichtet, und es giengen 2 Unzenmaaſse Stickgas, mit etwas weniger respirabler Luft, die einen Phosphorgeruch hatte, über. Die Röhre wurde nach dem Erkalten zerbrochen; im untern Theile fand sich eine schwach zusammenhängende feste Masse, schwarz wie *Kohle*, die 428 Gran wog, und über derselben eine graue und weiſse Substanz (*Alkali*), die zum Theil geflossen, zum Theil in Pulverform war, die mit dem anhängenden Glase, 358 Gran wog, in mehreren Versuchen aber immer etwas weniger, als das vorher angewandte Gewicht des Alkali betrug. Der Phosphor, der sich in dem obern Theile der Röhre sublimirt hatte, war von anhängender *Phosphorsäure* feucht. — Aus der erstern schwarzen Masse wurden, nachdem sie durch Essigsäure von allen anhängenden Substanzen gereinigt war, 32,4 Gran *Kohle* und aus der Auflösung Phosphorsäure, und Mineralalkali erhalten *).

XI. Es

*) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. VIII. S. 116. u. ff.

XI. Es zeigten sich dieselben Erscheinungen, als *Pearson* einer ähnlichen Behandlung das Pflanzenalkali, die Kalkerde, Schwererde, Talkerde, und Thonerde, mit Kohlensäure verbunden, unterwarf. In allen diesen Verbindungen wurde die Kohlensäure unter ähnlichen Umständen, als vorher, zersetzt *).

§. 33.

2. Folgerungen

a) *In Rücksicht der Grundmischung.*

I. Aus dem Zusammenhange, in welchem die Entstehung der Kohlensäure mit der beym Verbrennen der Kohle unbedingt erforderlichen Gegenwart des Sauerstoffgas steht, ergiebt sich unleugbar, dass sowohl die Kohle, als auch leztres etwas hergeben müssen, woraus diese Säure erst zusammengesetzt wird. Einleuchtender wird dies noch mehr theils daraus, weil sie aus der *reinen* Kohle allein nicht entwickelt werden kann (§. 32. VII.), theils weil die atmosphärische Luft (I-III.) und andre Substanzen z. B. Metallkalke (VI.), und Säuren (VII.) nur in so fern zu ihrer Erzeugung mitwirken können, als sie Sauerstoff enthalten. Dass es sich wirklich so verhält, ergiebt sich in Rücksicht der erstern daraus, weil die Verminderung derselben durch das Verbrennen der Kohle im Verhältnisse mit ähnlichen Erscheinungen (§. 8. 2., §. 11. II.) steht; — in Rücksicht der Metallkalke, weil theils die Kohle durch die Behandlung mit denselben eben so am Gewicht abnimmt und in Asche verwandelt wird, als

*) a. a. O. S. 125. u. ff.

als beym Verbrennen derselben im Sauerstoffgas, theils, weil sie dabey in Metalle verwandelt werden, was ohne den Verlust ihres Sauerstoffs nicht denkbar ist; — in Rücksicht der Säuren, weil diese durch die Kohle eben so in ihrer Mischung geändert werden, als es der Fall ist, wenn sie mit Substanzen vermischt wird, die eine nähere Verwandschaft zum Sauerstoffe, als ihre Grundstoffe besitzen (§. 26. IX.). — Da endlich das *Sauerstoffgas* selbst durchs Verbrennen der Kohle total aufgezehrt wird (V. 4. 5.) und die Basis desselben der *Sauerstoff* ist (§. 18. u. 19.) so leidet es keinen Zweifel: dass es denselben *zur Bildung der Kohlensäure an die Kohle absetze*, so wie es denselben an den Phosphor abtreten muss, wenn Phosphorsäure hervorgebracht werden soll (§. 30. I.).

II. Worinn ist aber nun wohl der andre zur Erzeugung dieser Säure unbedingt nothwendige Bestandtheil oder Grundstoff derselben enthalten? — In allen Fällen, in welchen sich Kohlensäure bildet, wird ein groser Antheil der Kohle aufgezehrt, (§. 32. V. 3. VI. 1.) der Rückstand ist von der Kohle selbst sehr wesentlich verschieden (V. 3.), schon der Verlust ihrer schwarzen Farbe deutet auf eine dabey vorgegangene Veränderung ihrer Natur hin; wird die Kohlensäure ihres Sauerstoffs beraubt, so wird die Kohle wieder aus derselben hergestellt (IX - XI.) — *die Kohle muss also etwas enthalten, was zur Bildung der Kohlensäure unbedingt nothwendig erfordert wird.* Da die Kohle nicht gänzlich zur Erzeugung derselben aufgezehrt werden kann, sondern die erdigten, metallischen und salzigten Bestandtheile derselben zurückbleiben: so kann

nur

nur ein, seiner Natur nach uns noch unbekannter, Stoff aus derselben in die Mischung dieses Gas übergehen. Die Uebereinstimmung des Gewichts, welches die Kohle verliehrt, mit der Zunahme desselben, den das Sauerstoffgas durch die Aufnahme des aus der Kohle während seines Verbrennens Entweichenden erhält (V, 6.), bestimmt uns zur Annahme eines in der Kohle enthaltenen Stoffes, der, da er, wie jeder andre Grundstoff, für sich nicht darstellbar ist, von *Lavoisier: Kohlenstoff* (*Carbone;* carbonicum) benannt worden ist.

III. Die *Kohlensäure* ist demnach eine Verbindung, die zusammengesetzt ist aus:

28 Theilen *Kohlenstoff*, und
72 — — *Sauerstoff*,

in 100 Theilen. (V. VI.).

* * *

Aus diesen Thatsachen fliessen in Rücksicht der folgenden Zerlegungen folgende merkwürdige Sätze:

IV. Da sich die Phosphorsäure durch die Kohle zersetzen läſst (§. 30. IV. §. 32. VIII.): so deutet dieſs darauf hin: daſs *der Kohlenstoff eine nähere Verwandschaft zum Sauerstoffe, als der Phosphor, besitze.*

V. *Der Kohlenstoff gehört zu den Bestandtheilen aller zusammengesetzten Substanzen, die unter was immer für welchen Umständen Kohlensäure aus sich entwickeln lassen.* — Da also einige Metalle, z. B. Eisen, Braunstein, Zink u. s. w. durch heftiges Glühen die-

ſe gasförmig entbinden, ſo können wir mit Recht auf die Gegenwart des Kohlenſtoffes in dieſen Metallen ſchlieſſen.

VI. *Wenn ſich* unter gewiſſen Umſtänden, vorzüglich durch ſäurefähige Stoffe aus *zuſammengeſetzten Körpern reine Kohle darſtellen läſst*, ſo kann man, wenn gleich nicht in allen, doch in vielen Fällen, auf die Gegenwart der *Kohlenſäure* im feſten oder gebundenen Zuſtande ſchlieſſen (IX - XI.).

b) In Rückſicht der verſchiedenen Zuſtände.

VI. Die Kohlenſäure, die ſich meiſt im *gasförmigen* Zuſtande befindet, ſcheint bey der Verbindung mit ſalzfähigen Stoffen (I. II. V. 2. 4. VIII.) in einen *feſten* Zuſtand überzugehen. Durch direkte Verſuche ſind zwar die verſchiedenen Grade der Sättigung, welche der Kohlenſtoff mit dem Sauerſtoffe eingeht, nicht beſtimmt, nach der Analogie lieſse ſich vielleicht annehmen, daſs ſie im Gas noch nicht als vollkommene Säure enthalten ſey. Bevor dieſer Umſtand noch nicht mehr aufgehellt wird, halten wir ſie in demſelben für die bis jetzt bekannte *vollkommene Kohlenſäure* (*acide carbonique;* acidum carbonicum) und bezeichnen ihren gasförmigen Zuſtand beſonders: *gasförmige Kohlenſäure* oder *kohlenſaures Gas* (*gaz acide carbonique;* gas acidum carbonicum) *).

*) Bisher nannte man dieſes Gas nach Black *fixe Luft*, oder gewöhnlich nach Bergmann: *Luftſäure*.

C. Schwe-

C. Schwefelsäure.

§. 34.

1. Erscheinungen

a) die Entstehung und Grundmischung betreffend.

α) Resultate synthetischer Versuche.

I. *Priestley* bemerkte, daſs die *atmosphärische Luft* um $\frac{1}{15}$ oder $\frac{1}{16}$ in ihrem Umfange vermindert werde, wenn er in derselben *Schwefel* verbrennen lieſs. Das Waſser, womit die Luft gesperrt gewesen war, hatte einen säuerlichen Geschmack angenommen. Kalkwaſser wurde unmerklich getrübt, wenn es gleich die gasförmige Säure, die entstanden war, absorbirte, weil der entstandene Niederschlag sogleich wieder aufgelöst wurde *).

II. *Scheele* stürzte über brennenden *Schwefel*, der sich auf einem im Waſser stehenden Gestelle befand, einen mit *atmosphärischer Luft* gefüllten Kolben. Nach dem Verlöschen schüttete er in denselben Kalkwaſser und fand auf diese Art, daſs der *sechste* Theil der ganzen Luftmenge verlohren gegangen war **).

III. *Eben derselbe* brachte auf eine ähnliche Art über brennenden *Schwefel* einen mit *Sauerstoffgas* gefüllten

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 42.

**) S. *dessen* phys. chem. Werke Th. I. S. 72.

füllten Kolben. Das Waſſer, von welchem letztrer umgeben wurde, drang, nachdem das Feuer verloſchen war, in denſelben und nahm $\frac{3}{4}$ ſeines Raumes ein *). *Kirwan* bemerkte, daſs 100 Gran Schwefel 420 Cubikzolle oder 143 Gran Sauerſtoffgas verſchluckten **).

IV. *Lavoiſier* unterſuchte ebenfalls die Phänomene mit der gröſten Genauigkeit, die beym *Verbrennen des Schwefels in atmoſphäriſcher Luft und Sauerſtoffgas* zu bemerken ſind. Er fand:

1) daſs bey dieſen Verſuchen unmöglich eben ſo genaue Reſultate, als beym Verbrennen des Phosphors, oder andrer entzündlichen Körper, erhalten werden können, weil der Schwefel mit vieler Schwürigkeit brennt, und die entſtehende *Schwefelſäure ſich im gasformigen Zuſtand* erhält, wenn kein Waſſer zugegen iſt oder überhaupt ſchwer zu verdicken iſt; weil ferner in der entſtehenden gasförmigen Säure das Sauerſtoffgas ſich ſo verliehrt, daſs dadurch die Berührungspunkte zwiſchen dem brennenden Schwefel und dem Sauerſtoffe *vermindert* werden; ebendaher bleibt nach dem freywilligen Verlöſchen deſſelben im Sauerſtoffgas mehr vom letztern zurück als wenn Phosphor darinn verbrannt wird;

2) daſs aber dennoch, durch das Verbrennen deſſelben die atmoſphäriſche Luft um $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ in ihrem Umfange *vermindert* wird;

3) daſs

*) S. *deſſen* phyſ. chem. Werke Th. I. S. 112.
**) S. *deſſen* phyſ. chem. Schr. B. III. S. 262.

3) dass derselbe in einem mit Quecksilber gesperrten Luftraume in eine sehr starke *Säure* übergeht, die 3 bis 4 mal so viel, als der angewendete Schwefel, dem Gewichte nach, beträgt.

4) Dass das Gewicht der entstehenden *Schwefelsäure* der Summe des angewendeten *Schwefels* und des verzehrten *Sauerstoffgas*, oder absorbirten Sauerstoffs, vollkommen gleich ist *).

V. *Chaptal* erhielt, da er 48 Unzen reine *Salpetersäure* über 2 Unzen *Schwefel* zu wiederhohlten malen abgezogen hatte, eine grosse Menge Salpetergas und 4 Unzen concentrirter *Schwefelsäure* **). *Scheele* fand dies unter andern ebenfalls bestätigt ***).

VI. Wird ein Theil *Schwefel* mit sechs Theilen des im Feuer bereiteten *Quecksilberkalks* einer Destillation unterworfen: so wird das Quecksilber aus dem letztern reducirt und der Schwefel in gasförmige *Schwefelsäure* verwandelt, die sich bey hinlänglicher Abkühlung zur tropfbaren Flüssigkeit verdichtet ****). — Auch *Westrumb* erhielt *Schwefelsäure*, wenn er einen

*) S. *dessen* phys. chem. Schr. Th. II. S. 402. Traité element. p. 66. — Syst. d. antiphl. Chem. B. I. S. 84.

**) S. Memoire de l' Acad. des sc. à Paris, p. ann. 1779. p. 454. — *Rozier* Journ. de Phys. Tome XXVI. p. 187. sqq.

***) S. *dessen* phys. chem. Werke. B. I. S. 172.

****) S. *Kirwan's* phys. chem. Schr. B. III. S. 263. u. f. *Morveau* in v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1788. B. II. S. 121. u. f.

einen Theil *Schwefel* mit vier Theilen des durch Auflösung in Salpetersäure oder im Feuer bereiteten *Quecksilberkalks*, *Braunsteins*, *Zinnkalks* oder irgend eines andern frischbereiteten Metallkalks einer mässigen Glühehitze aussetzte *).

VII. *Achard* unterwarf 2 Unzen *Schwefelblumen* mit 2 Unzen rauchender *Salzsäure* einer Destillation, und erhielt gasförmige *Schwefelsäure*, die sich mit der zugleich übergegangenen *Salzsäure* vermischt hatte **).

VIII. Wenn nach *Monnet* eine gleiche Menge *Eisenfeilspäne* und concentrirte *Schwefelsäure* einer Destillation unterworfen werden, so sublimirt sich im Halse der Retorte *Schwefel*, während das Eisen verkalkt wird, und mit einem Theile der Schwefelsäure in Verbindung geht ***). *Leonhardi* fand dies durch eigne Versuche bestätigt ****).

IX. *Beaumé* erhielt durch Cohobirung dreyer Pfunde einer höchst concentrirten *Schwefelsäure* und sechs Unzen feinen *Kohlenstaubes*, gasförmige Schwefelsäure, wirklichen *Schwefel*, und einen hart zusammengebackenen

*) S. *dessen* Bemerk. versch. Gegenst. d. neuen Chemie betr. in v. *Crell's* chem. Annalen f. d. J. 1792. B. II. S. 15. od. *Gren's* Journ. d. Phys. B. VI. S. 33. u. f.

**) S. *dessen* chym. phys. Schr. (Berl. 1780.) S. 326. u. f.

***) S. *dessen* nouveau systeme de Minéralogie (Bouillon. 1779). p. 563.

****) S. *dessen* verm. Ausg. von *Macquer's* chym. Wörterb. Th. II. (Leipz. 1788.) S. 101.

ckenen schwarzen kohlenartigen Rückstand, welcher in freyer Luft schwer und mit einem *Schwefelgeruch* verbrannte *).

X Wird nach *Stahl* ein Gemenge aus zwey Theilen eines *alkalischen Salzes*, in welchem das Alkali mit *Schwefelsäure* verbunden ist z. B. des schwefelsauren Pflanzen- oder Mineralalkali mit zwey Theilen eines *feuerbeständigen Alkali* und einem Theile *Kohlen* vermengt und in einem Schmelztiegel der Wirkung des Feuers ausgesetzt: so schmelzt die ganze Masse zusammen; es entsteht eine Verbindung des *Schwefels* mit dem *Alkali* und wird während dem Schmelzen eine grosse Menge gasförmige *Kohlensäure* entbunden. Wendet man statt der Kohle ein Metall z. B. Zink oder Eisen an, so entsteht ebenfalls ein geschwefeltes Alkali, das aber das Metall aufgelöst enthält **).

XI. *Lavoisier* löste 4 Unzen *Quecksilber* in 6 Unzen entwässerter *Schwefelsäure* auf, wobey sich gasförmige Schwefelsäure entwickelte, bis die Verbindung der erwähnten beyden Substanzen in einen festen Zustand übergegangen war. Setzte er dieses *schwefelsaure Quecksilber* der Einwirkung einer hohen Temperatur aus: so wurde aus demselben ein wenig *schwefelsaures Gas* und eine beträchtliche Menge *Sauerstoffgas* entbunden, das *Quecksilber* wurde aber *wieder hergestellt* ***). Das Produkt der Verbindungen beyder Gasarten war wiederum *Schwefelsäure* (vergl. unten XX.).

XII.

*) S. *dessen* erläut. Experimentalchemie. Th. I. S. 347. u. f.

**) S. *dessen* opusc. chym. phys. med. p. 312.

***) S. *dessen* phys. chem. Schr. B. III. S. 75. u. ff.

XII. *Priestley* erhitzte das *schwefelsaure Gas*, welches er in eine zugeschmolzene Röhre eingeschlossen hatte, in einem Sandbade entweder für sich oder mit Wasser vermischt ununterbrochen mehrere Wochen lang. Während dieser Zeit hatten sich an die innere Oberfläche der Glasröhre und vorzüglich in der Mitte derselben und etwas nach oben zu, schöne weisse, regelmässig gebildete, spiessige und sternförmige Krystallen abgesetzt. Sie waren im Wasser unauflösbar und hielten sich in den Glasröhren ein Jahr lang, ohne sich zu verändern. Beym Erhitzen entwickelten sie weisse Dämpfe und verzehrten sich, auf ein glühendes Eisen gestreut, mit blauer Flamme. Nach dem Abspühlen erhielten sie die Farbe und den Geruch des *Schwefels* ganz vollkommen. Die in der Röhre enthaltene Luft war so stark vermindert, dass die Glasröhre vor dem Löthrohre merklich hineinwärts gepresst wurde *).

XIII. *Ebenderselbe* schmolz mit Hülfe eines Brennglases in dem *schwefelsauren Gas*, *Eisen*; es wurde *Schwefel* hervorgebracht, von dem sich ein Theil mit letztrem verband und es spröder machte; der gröste Theil sublimirte sich aber **).

b) Die verschiedenen Zustände betreffend.

XIV. Wird die aus den sogenannten Vitriolen geschiedene, stark dampfende, schwarzgefärbte, schwefligt

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Th. der Naturl. B. I. S. 99. u. ff. 105. u. f.

**) S. a. e. a. O. B. III. S. 134.

ligt riechende Schwefelſäure, (*Vitriolöhl*) nach *Bernhardt* *) und *Meyer* **) einem gelinden Deſtillationsfeuer unterworfen, ſo wird die Vorlage mit vielen ſtarken Dämpfen angefüllt, die ſich, wenn die äuſſere Temperatur erhöht iſt, in eine *bräunliche tropfbare Flüſſigkeit* verdichten, welche bey Berührung der atmoſphäriſchen Luft ſtarke weiſse Dämpfe ausſtöſst. In der Kälte verdichten ſich aber jene Dämpfe zu einem *weiſſen feſten Salze*, das theils in Geſtalt ſternförmiger Kryſtallen, theils ungeformt, bisweilen in Spinneweben ähnlichen Fäden, ſich an der innern Fläche der Vorlage wie ein ſilberweiſs glänzender Schnee oder wie Benzoeblumen anlegt. Unterhält man das Feuer ſo lange, bis kein Dampf mehr entweicht, und verſtärkt daſſelbe bis zum Sieden der Schwefelſäure, ſo geht eine waſſerhelle Säure herüber, die gar nicht dampft. Das zuerſt herübergegangene kryſtalliniſche Salz zerfließst, wenn es erhitzt wird, und verflüchtigt ſich zugleich als ein weiſſer Dampf.

XV. Die waſſerklare, nicht dampfende Schwefelſäure wird wiederum gefärbt, und erhält die Eigenſchaft zu dampfen, wenn man einen *animaliſchen* oder *vegetabiliſchen* Körper oder einen Beſtandtheil derſelben z. B. ein Oehl, eine Kohle, in derſelben einige Zeit ſtehen läſst oder damit erhitzt, es entbindet ſich zugleich eine beträchtliche Menge *gasförmiger Schwefelſäure* (vergl. §. 26. IX.).

XVI.

*) S. *deſſen* chym. Verſuche (Leipz. 1754.) S. 164.

**) S. *deſſen* chym. Verſ. zur näh. Erkenntniſs d. ungel. Kalchs. (Hannover, 1770.) S. 164. u. f.

XVI. Stellt man die *ungefärbte Schwefelſäure* dem Einfluſse des *Sonnenlichts* aus, ſo wird ſie ebenfalls mehr oder weniger braungefärbt; es entbindet ſich *Sauerſtoffgas* mit etwas *gasförmiger Schwefelſäure* vermiſcht *).

XVII. Wenn die auf irgend eine Art *ſchwarzgefärbte Schwefelſäure* mit waſſerheller concentrirter *Salpeterſäure* vermiſcht oder einer Deſtillation unterworfen wird, ſo wird erſtre entfärbt, concentrirt, und letztre in Salpetergas umgeändert **).

XVIII. Eine ähnliche *Entfärbung* erleidet die *dunkelgefärbte Schwefelſäure*; wenn ſie einige Zeit entweder dem Einfluſſe der *atmoſphäriſchen Luft* oder beſſer des *Sauerſtoffgas* ausgeſetzt wird (vergl. §. 26. VIII.).

XIX. Erhitzt man nach *Prieſtley* ***) eine Miſchung aus einem Theile *Queckſilber* und vier Theilen weiſſer concentrirter *Schwefelſäure*, im pneumatiſchen Queckſilberapparate, ſo wird die letztre dunkel gefärbt und eine groſſe Menge *gasförmiger*, mit Waſſer miſchbarer, *Schwefelſäure* entwickelt. (vergl. §. 26. IX.).

XX.

*) Ein Reſultat eigner Erfahrungen.

**) S. *Beaumé's* erl. Experimentalchem. Th. I. S. 09. u. f. *Fourcroy's* Handb. d. Naturg. u. Chemie. B. II. S. 44.

***) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gatt. d. Luft Th. II. S. 27. u. f.

XX. Vermischt man dieses *schwefelsaure Gas* mit *atmosphärischer Luft* *) oder mit *Sauerstoffgas* (XVIII.), so wird unter Entwicklung des Wärmestoffs und Verminderung ihres gemeinschaftlichen Volums eine *Schwefelsäure* hervorgebracht, die mit jener völlig übereinkömmt, welche bey der Rectification des sogenannten Vitriolöhls (XIV.) zurückbleibt. Eine ähnliche Umänderung, wie vorhin (XVII.), bewirkt an dieser gasförmigen Schwefelsäure ebenfalls die *Salpetersäure* (vergl. §. 26. X.).

XXI. Digerirt man das mit der *gasförmigen Schwefelsäure* geschwängerte Wasser über Metallkalke, z. B. über Braunstein, oder Quecksilberkalk, so erhält man eine ungefärbte concentrirte *Schwefelsäure* **).

XXII. Wenn man, nach *Morveau*, *Wasser* tropfenweise, auf geschmolzenen *Schwefel* schüttet, so wird dasselbe gesäuert (und Wasserstoffgas entwickelt) ***).

XXIII. Uebergiesst man, nach *Giobert* ****), zwey Theile sehr fein gepulverten *Braunstein* in einem Kolben mit drey Theilen concentrirter *Schwefelsäure*, setzt

 noch

*) S. *Pristley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. II. S. 20.

**) S. *Hermbstädt's* Experimentalchemie. Th. I. S. 260.

***) S. *Hermbstädt's* Anm. zu Lavoisier's Syst. d. antiphl. Ch. B. I. S. 313. — *Girtanner's* antiphlog. Ch. S. 126.

****) S. Annales de Chimie. T. XI. p. 178. sqq. vergl. mit v. *Mons* Bemerk. in v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1793. B. II. S. 491. u. ff.

noch 12 Theile destillirtes Wasser zu, digerirt alles zusammen bey einer Temperatur von 60 bis 70. ° R., lässt es zuletzt einige Minuten lang aufkochen, setzt dann noch 12 Theile Wasser hinzu und seihet es nach dem Erkalten durch: — so erhält man ein geruchloses Gemisch von schwefelsaurem Braunstein mit überschüssiger Schwefelsäure, das eine auffallende Rosenfarbe hat, die es im Sonnenscheine sowohl, als durch andre säurefähige Stoffe verliehrt; es zerstört auch die Farben der Gewächse (vergl. §. 26. XII.).

§. 32.

2. Folgerungen.

a) *In Rücksicht der Grundmischung.*

I. Es ist unleugbar dass die Schwefelsäure ein Compositum aus *Schwefel und Sauerstoff* sey; dies Resultat ergiebt sich wenigstens aus der Vergleichung der vorausgeschickten Thatsachen ganz ungezwungen. Die atmosphärische Luft unterhält das Verbrennen des Schwefels nur, insofern sie den Sauerstoff enthält, es bleibt dabey Stickgas, mit wenigem Sauerstoff vermischt, zurück (§. 34. I. II. IV. 2.); das Sauerstoffgas wird fast gänzlich durch das Verbrennen aufgezehrt (III. IV. 1.); der Schwefel geht endlich in diese Säure über, wenn er Gelegenheit bekömmt, mit andern gesäuerten Substanzen zusammenzukommen, die eine geringere Verwandschaft, als er zum Sauerstoffe besitzen (V - VII.). Der eben aufgestellte Satz wird aber noch um so mehr dadurch zu einem höheren Grade der Gewissheit erhoben, weil in allen den angeführten Fällen,

len, bey genauerer Untersuchung gefunden wird, daſs die absorbirte Menge des Sauerstoffs mit der Quantität des gesäuerten Schwefels zusammen genommen, dem Gewichte nach, dem Produkte dieser Verbindung, oder der entstandenen Menge der Schwefelsäure, genau correspondirt (IV. 3.). Für die Gegenwart des Sauerstoffs in der Schwefelsäure sprechen endlich auch die Erfahrungen, aus denen die Fähigkeit des Schwefels erhellt, mehreren Sauerstoff aufzunehmen, wenn er nur mit einem geringen Antheile desselben verbunden ist (XVII. XVIII. XX — XXIII.).

II. Daſs der *Schwefel die wahre Basis der Schwefelsäure sey*, erhellt aber noch mehr daraus, weil die Zersetzung der letztern mit der Entstehung oder Wiederherstellung des erstren im Zusammenhange steht. Wenn sich Metalle z. B. das Eisen (VIII.), Quecksilber XI. XIII. XIX.) auf Kosten der Schwefelsäure verkalken, so wird der Schwefel ganz rein oder doch nur mit einem geringen Antheile Sauerstoffs verbunden in Freyheit gesetzt (VIII.); eben dies geschieht, wenn andre säurefähige Stoffe (XV.), z. B. der Kohlenstoff mit ihrem Sauerstoffe zur Kohlensäure, zusammentreten (IX - X.), oder das Licht den Sauerstoff aus derselben aufnimmt (XVI.). Einleuchtender wird dies noch mehr daraus, weil schon eine erhöhte Temperatur fähig ist, die Bestandtheile der Schwefelsäure von einander zu trennen (XII.).

III. Aus den genaueren Beobachtungen, die über die Gröſse der Fähigkeit des Schwefels, den Sauerstoff aufzunehmen, angestellt würden, müsten sich die

quantitativen Verhältnisse zwischen dem Schwefel und dem Sauerstoffe ergeben, in welchem die verschiedenen Modificationen der Schwefelsäure aus beyden zusammengesetzt sind. *Berthollet* hat dies versucht *).

Er fand, dass 69 Theile *Schwefel*, beym Verbrennen 31 Theile *Sauerstoff* verschlucken, um 100. Theile *Schwefelsäure* zu bilden. — Nach einer andern Erfahrung, bemerkte er, dass 72 Theile *Schwefel* mit 28 Theilen *Sauerstoff* 100 Theile *Schwefelsäure* zusammensetzten. Sollten diese Resultate mit jenen übereinstimmen, die wir auf dem Wege der Analyse erhalten: so wäre es unstreitig für diese ein grosser Gewinn.

* * *

Aus diesen Thatsachen fliesst:

IV. *In allen Fällen, wo* durch die Behandlung eines Körpers mit dem Sauerstoffe, *Schwefelsäure hervorgebracht wird*, ist die *Gegenwart des Schwefels* vorauszusetzen.

b) In Rücksicht der verschiedenen Zustände.

V. Nach der Analogie mit andern Erscheinungen (§. 26. IV. §. 31. VI.) wird es erlaubt seyn, zu schliessen, dass der Schwefel durch die Behandlung mit dem Wasser (§. 34. XXII.) in den *oxidirten* Zustand versetzt werde.

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1789. B. I. S. 335. u. f.

werde. Die Aenderung seiner Farbe und Consistenz scheinen um so viel mehr auf eine hierbey Statt findende chemische Verbindung mit einem andern Stoffe hinzudeuten. Nach dem vorhergehenden Satze (IV.) kann dieser kein andrer, als der Sauerstoff seyn, weil durch denselben in Verbindung mit dem Schwefel wirklich eine Schwefelsäure hervorgebracht wird *).

VI. Das *schwefelsaure Gas* kann den Schwefel schon wegen des ausgezeichneten Geruchs nach demselben *noch nicht mit dem* Sauerstoff vollkommen gesättigt enthalten, weil es denselben nicht allein noch in grösserer Menge aufnimmt und dadurch in tropfbarflüssige Schwefelsäure übergeht (§. 34. XVII. XVIII. XX. XXI.), sondern auch vorzüglich nur dann entsteht, entweder wenn der vollkommen gesättigten durch säurefähige Stoffe der Sauerstoff geraubt (IX. XI. XV. XVI. XIX.) oder wenn der Sauerstoff den schon gesäuerten Körpern durch den Schwefel nicht völlig entzogen, (VI. VII. auch beym langsamen Verbrennen desselben IV. 1.) oder wenn dieses Gas von der vollkommenen, welcher es anhieng, durch eine höhere Temperatur getrennt wird (XIV.). — Es befindet sich also die Schwefelsäure in Gasgestalt im *unvollkommenen* Zustande; wir nennen sie daher in diesem die *schwefligte Säure* (*acide sulfureux;* acidum sulphurosum) und um den Gaszustand zu bezeichnen: *schwefligtsaures Gas*, (*gaz acide sulfureux;* gas acidum sulphurosum) **).

*) Vielleicht läßt sie sich auch in diesem Zustande als Gas darstellen (vergl. §. 26. XI. §. 28. 3.)? —

**) Sonst nannte man sie *vitriolsaure*, *flüchtig schwefelsaure Luft*, *Schwefelluft* oder *phlogistisirte Vitriolsäure*.

VII. Es ergiebt sich aus dem eben Entwickelten, daſs die Schwefelsäure in tropfbar flüssiger Gestalt, wenn sie ungefärbt, ohne Geruch erscheint, und bey Berührung der atmosphärischen Luft nicht dampft, die vollkommen gesättigte Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoffe sey; weil theils die gasförmige durch die Aufnahme einer gröſsern Menge Sauerstoffs in eine solche übergeht (XX. XXI.); theils eine solche zurückbleibt, wenn die ihr anhängende unvollkommene entzogen wird (XIV.); theils die in unvollkommene verwandelte vollkommene Schwefelsäure wiederum in eine solche sich durch Wiedererstattung des verlohrnen Sauerstoffs versetzen läſst (XVII. XVIII.). — Wir nennen sie daher *die* (vollkommene) *Schwefelsäure* (*acide sulfurique;* acidum sulphuricum) *).

VIII. Ohne Zweifel wird die merkwürdige Umänderung der Schwefelsäure, wenn sie mit Metallkalken behandelt wird, (XXIII.) nach dem vorigen (§. 28 4.) blos darauf gegründet seyn, daſs ihr Grundstoff hierdurch mit mehrerem Sauerstoff gesättigt wurde, als er beym Uebergange in den vollkommen gesättigten Zustand bereits aufgenommen hatte. Diese Modification derselben wird daher die *übersaure Schwefelsäure* oder *Ueberschwefelsäure* (*acide sulfurique oxigènè;* acidum sulphuricum oxigenatum) genannt.

Mit der Entstehung der Schwefelsäure während der angegebenen Säurungserscheinungen, kommen noch

*) Sie ist bisher fälschlich *Vitriolsäure* genannt worden.

noch mehrere andre überein, die wir des Zusammenhanges wegen an die eben betrachteten anreihen wollen.

§. 36.

1. Zersetzung des Sauerstoffgas durch das geschwefelte Alkali. (Schwefelleber).

a. Erscheinungen.

I. Wenn, nach *Stahl* *), die Verbindung eines feuerbeständigen *Alkali* mit dem *Schwefel*, beym Zutritte der *atmosphärischen Luft*, in einem flachen Geschirre über ein so gelindes Feuer, das sie nicht zum Schmelzen bringen kann, so lange unter ununterbrochenem Umrühren und am Ende über etwas verstärktem Feuer erhalten (geröstet) wird, bis man keinen Geruch und nichts Flüchtiges mehr wahrnimmt, das sich daraus entwickelt: so bleibt ein weissgraues Pulver zurück, das im Wasser auflösbar ist, in Krystallen anschiesst und sich wie eine Verbindung der *Schwefelsäure* mit demjenigen Alkali verhält, das vorhin mit dem Schwefel vermischt wurde.

II. *Priestley* fand, dass die *atmosphärische Luft* durch das *geschwefelte Alkali* um $\frac{1}{5}$ ihres ganzen Umfanges *vermindert* wird; das übriggebliebene war Stickgas **).

 III. *Schee-*

*) S. *dessen* opusc. chym. phys. med. p. 324. — *Junker* Consp. Chem. T. II. p. 30.

**) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 174.

III. *Scheele* schüttete in eine mit *atmosphärischer Luft* gefüllte Bouteille, welche 24. Unzen Wasser enthalten konnte, 4 Unzen einer Auflösung des *geschwefelten Alkali*, verstopfte und stellte sie mit dem Halse in ein kleines Gefäss mit Wasser. So blieb sie 14 Tage stehen. Während dieser Zeit hatte die Auflösung einen Theil von ihrer röthlichen Farbe verlohren und hatte einen Bodensatz fallen lassen. Hierauf öfnete er dieses Gefäss unter Wasser, wobey das Wasser mit Heftigkeit hereindrang. Die in derselben enthaltene Flüssigkeit wog jetzt 10 Unzen, es ergiebt sich also, dass, wenn man von diesen die erstren 4. abzieht, 6 Theile von 20. Theilen Luft verlohren gegangen waren *). — In einem Zeitraume von einer Woche betrug die *Verminde-*

*) S. *dessen* phys. chem. Werke. B. I. S. 50. u. f. — Diese Angabe der Verminderung ist fehlerhaft und durch einen Irrthum *Scheele's* veranlasst worden. Er glaubte nämlich, dass die 4. Unzen der Auflösung des geschwefelten Alkali, nachdem sie dem Einflusse der Luft ausgesetzt gewesen waren, noch eben so viel, dem Gewichte nach, betrügen, als vorher. Da aber diese in ihrer Mischung eine wesentliche Umänderung erlitten hat, so ist dies ungegründet. Das entstandene schwefelsaure Salz, das im Wasser aber aufgelöst geblieben war, wiegt allerdings mehr, als die Auflösung des geschwefelten Alkali. Leicht hätte dies dadurch vermieden werden können, wenn Scheele alle Veränderungen nur dem Volume nach bestimmt hätte. Ich habe diesen Versuch mehrere Male so angestellt: Ich stellte die Auflösung des geschwefelten Alkali in einem Weinglase unter eine graduirte Glasglocke und sperrte sie mit Wasser. Auf diese Art habe ich aber immer gefunden, dass die Verminderung der atmosphärischen Luft nur $\frac{1}{5}$ betrug.

minderung in einem ähnlichen, unter denselben Umständen angestellten Versuche nur $\frac{1}{5}$ des Ganzen *).

IV. *Ebenderselbe* füllte ein Glas, welches 16 Unzen Wasser fassen konnte, mit *Sauerstoffgas.* Dieses Glas setzte er umgekehrt in ein Zuckerglas, welches mit einer Auflösung von *geschwefeltem Alkali* angefüllt war. Die Auflösung stieg alle Stunden ein wenig in das Glas, und nach Verlauf von zwey Tagen war dasselbe davon *vollgefüllt* **).

V. Hr. Prof. *Göttling* füllte ein acht Unzen Glas mit *Sauerstoffgas*, welches aus dem in Salpetersäure bereiteten Quecksilberkalke entwickelt war, und goss etwa eine Unze *geschwefeltes Ammoniak* (Beguins Schwefelgeist) hinein. Er verstopfte das Glas mit einem Korkstöpsel und liess es acht Tage lang umgekehrt mit der Mündung in einer Schaale voll Wasser gestellt, stehen. Nach dieser Zeit öfnete er das Glas unter dem Wasser und den Augenblick füllte sich dasselbe völlig mit Wasser an ***).

b) Folgerung.

Die Analogie der Erscheinungen, welche die Zersetzung des Sauerstoffgas durch das geschwefelte Alkali begleiten, mit denen, welche vorhin beym unmittelba-

*) a. a. O. S. 52.

**) ebendas. S. 107.

***) S. *dessen* Beytrag z. Bericht. d. antiphlog. Chemie. Vers. 21. S. 58. u. f.

telbaren Verbrennen des Schwefels (§. 34. I-IV.) bemerkt worden, ist so groſs, daſs die Säurungsfähigkeit des Schwefels durch seine Verbindung mit dem Alkali nicht im mindesten verringert, sondern um so mehr dadurch erhöht werden muſs, weil in den vorhergehenden Erfahrungen der Schwefel dasselbe ohne Temperaturserhöhung bewirkt, was er für sich, selbst bey einer beträchtlichen, nicht einmal so vollkommen zu bewirken vermochte. Vielleicht erklärt sich dies daraus, weil der Schwefel in der Verbindung mit dem Alkali sich chemisch aufgelöst befindet, zu jeder andern chemischen Verbindung also geneigter seyn muſs, als für sich, in welchem Falle er eben dies durch die Auflösung in dem Wärmestoffe wird.

§. 37.

2. Zersetzung des Sauerstoffgas durch Gemenge aus Metallen mit Schwefel.

a. Erscheinungen.

I. *Lemery* beobachtete, daſs ein Gemenge von gleichen Theilen pulverisirtem *Schwefel* und *Eisenfeilspänen*, das mit so vielem Wasser angefeuchtet wurde, daſs daraus ein sehr flüssiger Teig entstand, nach Verlauf einiger Zeit anschwoll, sich erhitzte, viele Dämpfe entwickelte, und wenn beyde Substanzen in einer Menge von ohngefähr 50 Pfunden angewendet wurden, selbst in Erde gegraben, sich entzündete *).

II. *Ha-*

*) S. *dessen* cours de chymie 9. edit. Paris, 1701. p. 165. u. Histoire de l'acad. roy. des sc. Amsterd. 1734. p. 140.

II. *Hales* bemerkte, dass die atmosphärische Luft, in welcher er ein Gemenge aus gleichen Theilen Eisenfeilspänen und Schwefel auf ein glühendes Eisen erhitzte, sehr beträchtlich im Umfange vermindert werde *).

III. *Ebenderselbe* fand, dass ein Gemenge von einem Theile pulverisirten Schwefel und einem Viertheile (dem Volumen nach, näml. 1 Cubikzoll Schwefel und $\frac{1}{4}$) Eisenfeilspänen, die mit ein wenig Wasser zu einem Teige gemacht waren, innerhalb zwey Tagen 19 Cubikzolle atmosphärischer Luft verschluckt hatte **).

IV. *Beaumé* mengte 100 Pfund *Eisenfeil* und eben so viel gepulverten Schwefel mit Wasser zu einer steifen Masse, die er in einen eisernen Topf packte. Nach 10 Stunden schwoll sie an, ward warm; es erhob sich ein Wasserdunst, und die Masse erhielt Borsten und Risse. Nach den folgenden 10 Stunden hatte die Hitze, der Geruch und der Dampf sehr zugenommen, und nachdem das Wässerigte verdunstet war, brach die Materie in eine starke Flamme aus, die aber nur 2 bis 3 Minuten dauerte, die Materie ward rothglühend und der Brand und die Hitze dauerten noch 40 Stunden, aber ohne Flamme. — Aus dem verwitterten Gemische liess sich *schwefelsaures Eisen* auslaugen ***).

V. Auch

*) S. *dessen* Statik d. Gewächse. Erfahrung 104. S. 133.

**) a. a. O. Erf. 95. S. 128.

***) S. *dessen* erl. Experimentalchemie Th. II. S. 679. ff.

V. Auch *Priestley* hat sich mit der Wiederhohlung dieser Versuche beschäftigt und gefunden: dass die durch ein solches Gemenge bewirkte *Verminderung* der atmosphärischen Luft zwischen dem vierten und fünften Theil des Ganzen betrage; dass das übriggebliebene Gas sich, wie *Stickgas* verhalte, aber einen der *gasförmigen Schwefelsäure* ähnlichen Geruch besitze; dass dieses Gas durch eine neue Mischung wenig oder fast gar nicht, weiter vermindert werde; dass eine solche Mischung, als sie aus einem Luftraume, in dem vorher ein Licht verlöscht war, herausgenommen wurde, nachdem sie darinn einige Tage gestanden hatte, noch kalt und nur schwarz gefärbt war, sich den Augenblick bey Berührung der atmosphärischen Luft *entzündete*, stark dampfte und einen sehr widrigen Geruch ausstiess, worauf sie eine Eisenrostfarbe annahm; dass dieses Gemische immer sich schwarz färbt und so lange aufschwellt, bis es zweymal so viel Raum, als vorher, eingenommen hat *).

VI. *Scheele* stellte ebenfalls über die Zersetzung des Sauerstoffgas durch ein ähnliches Gemenge aus Eisen und Schwefel mancherley Beobachtungen an. Er fand, dass sich dasselbe ohne Zutritt der freyen Luft in einem wohlverschlossenen Gefässe nicht *erhitzte*; dass die atmosphärische Luft in kurzer Zeit durch dasselbe um $\frac{1}{4}$ *vermindert* werde **); und aus einer ganzen Reihe

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 102. u. ff.

**) S. *dessen* phys. u. chem. Werke B. I. S. 120. u. f. 185. u. f. B. II. S. 211. u. ff.

he ähnlicher Versuche, die er ein Jahr hindurch fortsetzte, ergab sich, dass diese Verminderung bis auf $\frac{9}{33}$ des ganzen Luftraums gieng *).

VII. *Deimann*, v. *Trooftwyk*, *Nieuwland*, *Bondt* und *Laurenbürgh* bemerkten ähnliche Erfolge auch bey der Verbindung der übrigen Metalle mit dem Schwefel, wiewohl nicht jedes derselben diese Erscheinungen, unter ähnlichen Umständen lieferte; vorzüglich fanden sie:

1) dass das Kupfer das Eisen in dieser Rücksicht übertreffe, — ein Theil Schwefelblumen mit drey Theilen Kupferfeile und Wasser zu einem Teige angemacht, erhitzten sich schon bisweilen unter der Vermischung; die Mischung verschluckte das *Sauerstoffgas* sehr lebhaft und nahm drauf eine schwarze Farbe an;

2) dass die Schwefelblumen, durch Ammoniak und Abwaschung gereinigt, mit Kupfer und Wasser vermengt, keine Hitze hervorbringen und das Sauerstoffgas fast gar nicht absorbiren: was aber sogleich erfolge, sobald sie diesen Teig mit Säuren (vorzüglich mit Salzsäure) befeuchteten **).

b. Folgerung.

Da in allen diesen Fällen die atmosphärische Luft zersetzt wurde und Stickgas übrig blieb (V.); ohne diesel-

*) a. zuletzt a. O. S. 216.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1794. B. I. S. 296. u. ff.

dieselbe das erwähnte Gemenge sich nicht erhitzte, (VI.) was sogleich bey einer Berührung mit derselben erfolgte (V.) und endlich das Eisen nicht allein verkalkt, (V.) sondern auch der Schwefel in eine Säure umgeändert wird (IV. V.): so hängen diese Erscheinungen von der Gegenwart des in der Luft enthaltenen Sauerstoffs ab. Merkwürdig ist hierbey immer der Umstand, dass ohne angebrachte Erhitzung in einiger Zeit eben das geschieht, was durch eine erhöhte Temperatur sogleich erfolgt (II.); erklärbar wird er aber aus dem zuletzt (VII. 2.) Bemerkten, dessen Einfluss aus einer andern Betrachtung (in d. folg. Abth.) über die Decomposition des Wassers einleuchtender werden wird.

c. Erscheinungen,

welche dem Resultate der angeführten zu widersprechen scheinen.

VIII. „Man siehet beynahe bey jedem Metalle, „welches im Feuer mit Schwefel eine Vereinigung ein„gehen kann, dass in eben dem Augenblicke, da sol„ches geschiehet, die Mischung sich *entzündet;* es ent„stehet aber auch eine dergleichen ähnliche Erscheinung, „wenn diese Verbindung in *verschlossenen* Gefässen un„ternommen wird". *Scheele's* eigne Worte *).

IX. *Deimann, van Troostwyk, Niewland, Bondt* und *Laurenbürgh* fanden, dass *Schwefel* in Verbindung mit mehreren *Metallen*, vorzüglich Kupfer, Eisen, Bley, Zinn und Zink, in gehörigem Verhältnisse im *luftleeren* Raume, *unter Wasser, Quecksilber*, in *Gasarten*, welche *das Verbrennen nicht zu unterhalten* fähig sind, sich zu

*) S. *dessen* phys. u. chem. Werke B. I. S. 186.

zu entzünden. Das Verfahren war dabey im Allgemeinen folgendes: Sie schütteten ein Gemenge aus einem Theile pulverisirten Schwefel und drey Theilen Metallfeile in eine gläserne, mässig weite und rechtwinklichtgekrümmte Röhre, erhitzten dies Gemenge über ein mässiges Kohlenfeuer, bis die Masse zusammensinterte; dann füllten sie den übrigen Theil der Röhre mit den erwähnten Gasarten oder Flüssigkeiten und sperrten sie mit Quecksilber, erhitzten das Gemenge aufs neue und fanden, dass dieses nach einiger Zeit sich *aufblähte*, und dann unter Entwicklung einiger Schwefeldämpfe in eine sehr lebhafte *Flamme*, die das ganze Glas erfüllte, ausbrach *).

d. Folgerung.

So scheinbar erwähnte Versuche den ersten Grundsätzen, die vorhin aufgestellt wurden (§. 7. II.), entgegenstehen: so übereinstimmend sind sie doch mit den Erfolgen der zunächst vorausgegangenen Erfahrungen (a.), sobald man die gehörige Aufmerksamkeit auf die Nebenumstände wendet, die dabey bemerkt werden. *Trommsdorff* fand, dass das Wasser, welches er über eine abgebrannte Mischung von Kupfer und Schwefel goss, die Lackmustinktur röthete und eben so das mit derselben gefärbte Papier, das sich in einem Gefässe, worinn die Entzündung einer ähnlichen Mischung geschah, roth gefärbt wurde **); es muste

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1793. B. II. S. 383. u. ff.

**) S. *dessen* Journal d. Pharmacie. B. II. St. 2. S. 104. u. f. Vers. 11. u. 13.

muste hier also gleichfalls der Schwefel gesäuert worden seyn, wie in ähnlichen Fällen (b.). Ferner bemerkte *Richter*, dass die Entzündung besser und leichter erfolge, wenn das Metall mit Schwefelblumen, als mit Stangenschwefel verbunden wurde *). Erstre enthalten, wie jede andre krystallinische Substanz, gewiss mehr Krystallisationswasser, als letzrer. Wenn das jeder Entzündung einer solchen Mischung vorhergehende Aufschwellen von der Entwicklung einer Gasart abgeleitet werden darf, so gründet sich die nachfolgende Entzündung wohl höchstwahrscheinlich auf die Zerlegung dieses Wassers, welche durch die Einwirkung des Metalls auf dasselbe, nach ähnlichen Erfahrungen, erleichtert wird. Aus den folgenden Betrachtungen (in der 2 Abth.) wird dies noch mehr erhellen.

e. Verwittern der Schwefelkiese.

X. Bekanntlich pflegen die *Schwefelkiese* (Verbindungen der Metalle, vorzüglich des Eisens und Kupfers, mit dem Schwefel) in der *feuchten* und *warmen Luft* zu bersten, Auswüchse zu bekommen und in ein Pulver zu zerfallen. Laugt man sie mit Wasser aus, so erhält man eine Verbindung des *Eisens* und der in den Kiesen befindlichen Erden mit *Schwefelsäure* (Eisenvitriol). Diese Erfolge werden nicht bemerkt, wenn man sie vor der Berührung der Luft schützt, sie entweder unter Oehl oder Wasser aufbewahrt.

XI.

*) S. *dessen* Schrift: üb. die neuern Gegenst. d. Chemie. St. 5. S. 111. u. 118.

XI. *Lavoisier* brachte *Schwefelkiese*, die zu verwittern anfiengen, unter eine mit *atmosphärischer Luft* gefüllten und mit Wasser gesperrten Glocke. Die Verwitterung gieng eben so rasch fort als gewöhnlich; nach Verlauf von 18 bis 20 Tagen aber hörte sie ganz auf, während welcher Zeit das Wasser immer gestiegen war. Die übriggebliebene Luft verhielt sich wie Stickgas. — Im *Sauerstoffgas* giengen diese Erscheinungen viel schneller von statten *),

Unleugbar entsteht in diesem Falle die Schwefelsäure nur, indem der Schwefel den Sauerstoff aus dem Sauerstoffgas anzieht.

§. 38.

3. Selbstentzündung des Pyrophors.

a. Erscheinungen.

I. Mehrere, vorzüglich *Suvigny's* **) und *Scheele's* ***) Versuche haben dargethan, dass alle Salze, welche Schwefelsäure enthalten, in Verbindung mit einer Kohlenstoff enthaltenden Substanz den Pyrophor liefern, oder dass er nichts anders, als eine *Auflösung der Kohle im geschwefelten Alkali* sey.

II. Mit vieler Sorgfalt beobachtete *Lavoisier* die Phänomene, die sich während dem Verbrennen des Pyrophors zeigen und fand:

*) S. *dessen* phys. chem. Schr. Th. III. S. 107. u. f.

**) S. Memoir. presentés T. III. p. 180.

***) S. *dessen* phys. u. chem. Werke B. I. S. 180. u. f. B. II. S. 423. u. ff.

1) In dem Augenblicke, da der Pyrophor sich entzündete und auf der Schaale einer sehr scharfziehenden Waage verbrannte, *nahm er merklich am Gewichte zu* *).

2) Bey dem Verbrennen desselben in einem mit Wasser gesperrtem Raume *atmosphärischer Luft*, bemerkte er eine *Verminderung* desselben in einem Verhältnisse wie 100 zu 72 $\frac{1}{2}$ d. i. mehr als $\frac{1}{4}$ **). (Zu dieser ungewöhnlichen Verminderung trug der Umstand etwas bey, daſs die beym Verbrennen des Pyrophors entbundene gasförmige Kohlensäure vom Wasser verschluckt wurde). — Schon *Hales* hatte wahrgenommen, daſs die atmosphärische Luft durch das Verbrennen dieser Substanz beträchtlich vermindert werde ***); und *Priestley* hatte diese Erfahrung ebenfalls bestätigt gefunden ****).

3) Durch das Verbrennen des Pyrophors im *Sauerstoffgas* wurde dasselbe bis auf $\frac{1}{7}$ seines Volums *vermindert;* dieser Rückstand wurde vom Kalkwasser noch beynahe um die Hälfte verschluckt, so daſs also nur $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{13}$ des ganzen Volums übrig blieben. Aber auch selbst in diesem Rückstande entzündete sich der Pyrophor aufs neue und bewirkte durch sein Verbrennen,

*) S. *dessen* phys. chem. Schr. Th. III. S. 93.

**) a. a. O.

***) S. *dessen* Statik d. Gewächse. Erf. 101. S. 131.

****) *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. I. S. 174.

nen, daſs nur $\frac{141}{144}$ des urſprünglichen Umfanges unverzehrt blieben *).

4) Der Pyrophor, der vor ſeinem Verbrennen eine ſchwärzlichgraue Farbe und einen auffallenden Geſchmack nach geſchwefeltem Alkali beſitzt, erhält nach dem Verbrennen eine vollkommen weiſſe Farbe, und giebt nach dem Auslaugen mit Waſſer dasjenige Salz, das zu ſeiner Bereitung angewendet worden war**).

III. Der Entzündung des Pyrophors geht eine *Erhitzung* vorher, die nach *Scheele* ***) durch die in der Luft befindliche Feuchtigkeit verurſacht wird, weil die Entzündung deſſelben in einer durch gebrannten Kalk getrockneten Luft ausbleibt.

IV, *Prieſtley* bemerkte, daſs ſich der Pyrophor in dem *Salpetergas* entzündete, aber ſchwächer, als in der atmoſphäriſchen Luft ****); das Salpetergas wurde hiebey um die Hälfte ſeines Volums vermindert, und in ein Gas verwandelt, das mit dem übereinkam, welches nach der Abſorbtion ſeines Sauerſtoffs durch andre ſäurefähige Subſtanzen übrig blieb (§. 26. XI.); wurde der Pyrophor, der im Salpetergas verlöſcht war, mit Waſſer einer Deſtillation unterworfen, ſo erhielt er gasförmige Kohlenſäure *.*).

*) a. a. O. S. 95. u. ff.

**) a. a. O. S. 99.

***) S. *deſſen* phyſ. u. chem. Werke Th. I. S. 183.

****) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 55.

.) a. a. O. Th. III. S. 247. u. ff.

b. Folgerungen.

I. Die mit allen, ſo wie mit den vorher betrachteten Verbrennungserſcheinungen übereinkommenden Umſtände, mit welchen auch die Entzündung des Pyrophors verknüpft iſt: die Verminderung der atmoſphäriſchen Luft (II, 2.); die faſt totale Aufzehrung des Sauerſtoffgas (II, 3.); die Entſtehung deſſelben Salzes während ſeinem Verbrennen, das zu ſeiner Bereitung angewendet wurde (II, 4.), die nur dadurch möglich wird, indem der darin enthaltene Schwefel den Sauerſtoff aufnahm; die Entbindung der Kohlenſäure aus demſelben nach ſeinem Verbrennen (IV.) — aus allen dieſen Umſtänden erhellt, daſs die ſäurefähigen Beſtandtheile des Pyrophors, nämlich der Kohlenſtoff und Schwefel, während dem Verbrennen deſſelben ſich wirklich ſäuern.

II. Die Fähigkeit des Pyrophors aber, ſich ohne vorhergegangene Temperaturserhöhung zu entzünden, gründet ſich theils auf ſeine Grundmiſchung, da, wie ſich aus dem vorigen ergab, die Säurungen mit einer gröſſern Schnelligkeit und Lebhaftigkeit Statt finden, wenn die Säurefähigen Subſtanzen, wie es im Pyrophor der Fall iſt, ſich bereits chemiſch aufgelöſt befinden (§. 36. b.); — theils wegen des Beſtrebens, das jeder Verbindung eigen iſt, die ſich der Natur der geſchwefelten Alkalien nähert, das Waſſer anzuziehen und ſich mit demſelben chemiſch zu vereinigen (III.). In den Gasarten befindet ſich dieſes im dampfförmigen Zuſtande aufgelöſt, wenn es alſo mit dem Pyrophor in eine concretere Form übergeht, ſo muſs dadurch,

wie

wie bekannt eine Erhöhung der Temperatur hervorgebracht werden, die vielleicht hinlänglich ist, um die Entzündung zu bewirken oder den Säurungsprocess einzuleiten.

III. Da das Verbrennen und Säuren des Pyrophors im Salpetergas (IV.) unter ähnlichen Umständen, als im Sauerstoffgas, Statt findet, so wird es (nach §. 27. IV.) erlaubt seyn, zu schliessen, dass der Sauerstoff auch zu den wesentlichen Bestandtheilen des Salpetergas gehöre.

D. Salpetersäure.

§. 39.

1. Erscheinungen,

a) *die Entstehung und Grundmischung betreffend.*

α) Resultate synthetischer Versuche.

I. *Cavendish* leitete den electrischen Funken durch *atmosphärische Luft*, welche sich mit etwas Lackmustinktur in einer unter einem Winkel gebogenen Glasröhre über Quecksilber gesperrt befand. Sie wurde vermindert, wie dies schon *Priestley* bemerkt hatte*), und die Lackmustinctur geröthet; Kalkwasser wurde unter diesen Umständen nicht getrübt, wenn gleich die

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. I. S. 176.

die Verminderung $\frac{2}{3}$ des urſprünglichen Umfanges betrug. Wurde aber dieſes Kalkwaſſer mit Ammoniak verbunden, ſo entſtand ein brauner, wahrſcheinlich vom aufgelöſten Queckſilber herrührender, Niederſchlag. — Er bemerkte dieſelben Erfolge, wenn er *Sauerſtoffgas*, das nur $\frac{1}{20}$ ſeines Umfanges *Stickgas* enthielt, eben ſo behandelte; dieſe Miſchung verlohr $\frac{43}{120}$ ihres urſprünglichen Volums *). — Reines *Sauerſtoffgas* erlitt unter gleicher Behandlung nur eine geringe, reines *Stickgas* keine merkliche Verminderung **).

II. *Ebenderſelbe* ließ durch eine Miſchung von 5 Theilen Sauerſtoffgas und 3 Theilen atmoſphäriſcher Luft, — die alſo ungefähr aus 7 Theilen *Sauerſtoffgas* und 3 Theilen *Stickgas* oder, dem Gewichte nach, aus 1 Theile des letztren und beynahe 2,6. des erſtren beſtand; und ſich mit ätzendem Alkali über Queckſilber geſperrt in der vorhin angegebenen Röhre befand — zu wiederhohlten Malen elektriſche Funken gehen. Beyde Gasarten waren nach einiger Zeit gänzlich verſchwunden; die alkaliſche Flüſſigkeit hatte während dieſes Verſuchs aber *Salpeterſäure* aufgenommen ***).

III. *Van Marum* leitete in eine mit Queckſilber gefüllte Röhre 5 Theile *Sauerſtoffgas* und 3 Theile *atmoſphäriſche Luft* und brachte beyde mit etwas ätzendem

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1786. B. I. S. 102. u. 110.

**) a. a. O. S. 103.

***) ebendaſ. S. 103. u. ff.

dem Alkali in Berührung. Nachdem er hierauf 5 Minuten lang elektrische Funken durch die Röhre hatte schlagen lassen, war *alle* Luft verschwunden. Das Alkali hatte *Salpetersäure* mit sich verbunden *).

IV. Durch die Verbindung des *Sauerstoffgas* und *Salpetergas* wird *Salpetersäure* hervorgebracht. Schon *Hales* hatte bemerkt, dass während der Auflösung mehrerer metallischer Körper in Salpetersäure ein Gas entwickelt werde, das mit der atmosphärischen Luft vermischt, einen braunen Dampf bildet, wobey beyde in ihrem gemeinschaftlichen Umfange vermindert werden; er bemerkte ferner, dass dieser Dampf aufs neue hervorgebracht werde, wenn nach dem ersten Verschwinden desselben ein neuer Antheil der letzten zum erstren hinzugesetzt werde, dass die Verminderung bey jedesmaligem Zusammenmischen immer mehr und mehr abnehme, bis sie endlich gar nicht wieder zu bemerken sey **). — *Priestley* fand, dass durch Vereinigung zweyer Theile *atmosphärischer Luft* mit einem Theile *Salpetergas* die ganze Mischung um weniger als $\frac{1}{5}$ des ursprünglichen Volums der erstren vermindert werde ***). — *Lavoisier* beobachtete, dass um 16 Theile *atmosphärischer Luft* völlig zu zersetzen $7\frac{1}{3}$ Theile *Salpetergas* erfordert wurden, wobey erstre nicht über

*) S. *Hermbstädt's* Biblioth. d. neuest. phys. chem. Literatur B. II. S. 53.

**) S. *dessen* Statik d. Gewächse. Erf 96. S. 128. u. f. Anhang Erf. 4. S. 224. u. ff. vgl. *Mayow* opera p. 121. sqq.

***) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 108.

$\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{4}$ verschluckt wurde *); und daſs 40 Theile *Sauerstoffgas* gegen 66 bis 69 Theile *Salpetergas* aufnehmen können, um sich ganz zu sättigen **). Im erstren Falle war das Übriggebliebene Stickgas; das Produkt aller dieser Zusammensetzungen, welche mit einer beträchtlichen Wärme-Erzeugung verknüpft sind, war eine mehr oder weniger concentrirte *Salpetersäure.*

β) Resultate analytischer Versuche.

V. *Priestley* brachte *Salpetersäure* in einer Retorte im Sandbade zum Sieden, mit welcher eine irdene Röhre mit einem Ende befestigt war, die mit dem andern Ende mit einem pneumatischen Apparate in Verbindung stand, und durch ein lebhaftes Kohlenfeuer bis zum Glühen erhitzt war. Die Dämpfe der siedenden Salpetersäure wurden bey dem Durchgange durch den *glühenden* Theil dieser Röhre, in *Sauerstoffgas* umgeändert ***).

VI. *Milner* trieb die Dämpfe der siedenden *Salpetersäure* durch einen glühenden Flintenlauf und erhielt eine Mischung von *Salpetergas* und *Stickgas;* bey mäſsigern Kochen mehr des letztren. Wenn er den Flintenlauf noch überdieſs mit Eisenspänen anfüllte, so geschah die Zersetzung der über dieselben geleiteten Salpe-

*) S. *dessen* phys. chem. Schr. Th. II. S. 390.

**) a. a. O. Th. IV. S. 169. u. ff.

***) S. v. *Crell's* neuest. Entd. i. d. Chemie Th. XI. S. 264. u. dess. chem. Annal. f. d. J. 1784. B. I. S. 37.

Salpetersauren Dämpfe vollkommner, sie wurden fast gänzlich in *Stickgas* und das Eisen in einen Kalk umgeändert *).

VII. *Ebenderselbe* leitete das *Salpetergas*, welches durch die Zersetzung der Salpetersäure vermittelst des Kupfers entbunden wurde, durch eine glühende gläserne Röhre, es blieb dabey ungeändert. Wurde es aber durch einen glühenden Flintenlauf getrieben, so wurde es fast gänzlich in *Stickgas* umgeändert, und jener von innen mit einem Roste überzogen **).

VIII. *Priestley* liess in eine mit *Salpetersäure* gefüllte und damit gesperrte gekrümmte Glasröhre, ein einziges Bläschen atmosphärischer Luft hineintreten und leitete dann elektrische Funken vermittelst eines Golddrathes durch die Luftblase und die Säure; durch jeden Funken wurde die Menge der Luft beträchtlich vermehrt, die sich wie *Sauerstoffgas* verhielt ***).

IX. *Ebenderselbe* sperrte 6 Unzenmaasse *Salpetergas* in eine gläserne Phiole mit Quecksilber und liess den elektrischen Funken ununterbrochen hinein schlagen; nach Verlauf einer Stunde war dieses Gas bis auf die Hälfte in seinem Umfange vermindert und das Quecksilber auf seiner Oberfläche sehr verkalkt worden; der luft-

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. II. S. 115. u. f. — u. *Gren's* Journ. d. Phys. B. III. S. 84. u. f.

**) S. a. a. O. Annal. S. 116. u. Gr. Journ. S. 86.

***) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 274.

luftförmige Rückstand verhielt sich wie *Stickgas*. Bey der Wiederhohlung dieses Versuchs über Wasser, welches mit Lackmustinktur gefärbt war, wurde dasselbe stark geröthet *). — In einem andern ähnlichen Versuche bemerkte er, dass ein halbes Unzenmaass Stickgas innerhalb einer halben Stunde bis auf $\frac{1}{4}$ seines Volums vermindert wurde und der luftförmige Rückstand aus $\frac{3}{4}$ Stickgas und $\frac{1}{4}$ Salpetergas bestand, dass sich auch zugleich etwas Säure abgesetzt hatte **). — Auch v. *Marum* hat diesen Versuch bestätigt gefunden. Er bemerkte, dass das *Salpetergas* durch den *elektrischen Funken* bis auf $\frac{1}{5}$ seines Umfanges vermindert und die Auflösung des caustischen Alkali, womit er dasselbe gesperrt hatte, mit *Salpetersäure* geschwängert worden war ***).

X. *Priestley* erhitzte durch Hülfe einer Brennlinse *Eisen* in *Salpetergas*; das Eisen wurde verkalkt, und erhielt eine bemerkliche Gewichtszunahme; letztres erlitt eine beträchtliche Verminderung und Umänderung seiner Natur, und zwar wenn es auf die Hälfte seines Umfanges vermindert war, so verlöschte ein brennendes Licht darinn; gieng diese Verminderung aber bis auf $\frac{1}{5}$ des ursprünglichen Volums, so brannte ein Licht aufs neue darin mit einer vergrösserten Flamme ****).

XI.

*) S. a. a. O. Th. I. S. 55.

**) a. a. O. Th. III. S. 253. u. f.

***) *Rozier* Journ. d. Phys. T. XXVII. p. 150.

****) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile der Naturl. Th. III. S. 246. u. f.

XI. *Priestley* liess in ein mit Terpentinöhl gefülltes Glas Salpetergas hinauftreten, bis es davon gänzlich angefüllt war und sperrte es in einem Becken mit demselben Oehle. Ohne das geringste Schütteln war ¾ dieses Gas in kurzer Zeit von dem Oehle absorbirt worden: der luftförmige Rückstand war *Stickgas*. Sättigte er dieselbe Menge Oehl ganz mit diesem Gas, indem er dasselbe eilfmal so viel Salpetergas verschlucken liess, als es vorhin mit sich vereinigt hatte, so wurde es trübe, bekam eine helle Orangefarbe, wurde gebleicht und ein wenig zähe *).

XII. Unterwirft man gereinigtes *salpetersaures Pflanzenalkali* (*Salpeter*) einer Destillation im Glühefeuer, so wird eine grosse Menge (gegen 600 C. Z.) *Sauerstoffgas*, mit *Stickgas* vermischt, entbunden. — Das *Alkali* bleibt hierbey zurück. Schon *Hales* **) hatte bemerkt, dass 211 Gran Salpeter (mit Knochenkalk vermengt) während der Destillation 90 Cubikzoll Luft, die er ununtersucht liess, entwickelten. *Scheele* ***) war nach ihm hierauf aufmerksamer.

XIII. Wird das *salpetersaure Pflanzenalkali* mit *Kohlen* vermengt und entzündet, so entbindet sich nach

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. III. S. 106. u. ff.

**) *dessen* Statik d. Gewächse Erf. 72. S. 107. man vergl. auch *Mayow* opera. p. 11.

***) S. *dessen* phys. u. chem. Werke B. I. S. 98. u. *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 194.

Berthollet's Erfahrungen *) *Kohlensaures Gas* (§. 27. IV.) und *Stickgas* (§. 19. S. 57.), wobey das *Pflanzenalkali* zurückbleibt. Es ist einleuchtend, dass in diesem Falle nur die Salpetersäure eine Zerlegung erlitten hat, und dass von der genaueren Bestimmung derselben auch die nähere Kenntniss ihrer Grundmischung abhängen werde. Dies gab *Lavoisier* Veranlassung, diese Versuche mit der grösten Genauigkeit zu wiederhohlen **), Er brachte ein Gemenge von 3 Loth reinen Salpeter und 1½ Drachmen 5 Gran Kohlen, die durchs Ausglühen von aller Materie, die eine elastische Gestalt annehmen kann, getrennt waren, in eine messingene 10 Zoll lange Röhre, die ohngefähr 8 Linien im Durchmesser hielt und an einem Ende offen, am andern aber verschlossen war. Hierauf zündete er dieses Gemenge an und senkte die Röhre mit dem offnen Ende so schnell als möglich unter, mit Wasser oder Quecksilber gefüllte, im pneumatischen Apparate befindliche Glocken. Es drang eine beträchtliche Menge elastischer Flüssigkeit hervor, und in der Röhre blieb ein mit Kohlensäure verbundenes Alkali zurück, welches er durch eine bestimmte Menge einer andern Säure von erstrer abschied, so wie er dieselbe auch von dem andern während jenes Verbrennens erzeugten Gas trennte. Das mittlere Resultat seiner Versuche war folgendes:

Er

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1788. B. I. S. 248.

**) S. *dessen* phys. chem. Schr. Th. V. S. 124. u. ff. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1789. B. I. S. 526. u. ff.

Er erhielt:

Kohlensäure	585, 82 C. Z. = 5 Dr. 47, 143 Gr.	
Stickgas	161, 76 — = 1 — 3, 419 —	
		S. 6 Dr. 50, 562 Gr.
Kaustisches Alkali		6 — 63, 438 —
		Summe 1 U. 5 Dr. 42, 000 Gr.

Die Kohlensäure besteht nach dem vorigen (§. 33. III.) aus 28 Theilen Sauerstoff und 72 Theilen Kohlenstoff, die Bestandtheile der beyden Gasarten waren also:

Kohlenstoff	1 Dr. 42, 000 Gr.
Sauerstoff	4 — 5, 143 —
Stickstoff	1 — 3, 419 —
	Summe 6 Dr. 50, 562 Gr.

Die in dem Salpeter enthaltene Salpetersäure enthielt also:

Sauerstoff	4 Dr. 5, 143 Gr.
Stickstoff	1 — 3, 419 —
	S. 5 Dr. 8, 562 Gr.

Nach IV. besteht die Salpetersäure aus 40 Th. Sauerstoff und gegen 68 Th. Stickstoff; also enthalten 5 Dr. 8, 562 Gran derselben:

Sauerstoff	3 Dr. 19, 66 Gr.
Stickstoff	1 — 60, 90 —
	S. 5 Dr. 8, 56 Gr.

Diesem Versuche zufolge, würden hundert Pfund Salpetersäure, die von allem Wasser gereinigt worden, zu Bestandtheilen haben:

Stickstoff	20, 463 Pfund
Sauerstoff	79, 537 — —
	100, 000 — —

γ. Resul-

γ. Reſultat eines Verſuchs, der analytiſch und ſynthetiſch zugleich iſt.

XIV. *Lavoiſier* ſtellte einen Verſuch an, der über die Grundmiſchung der Salpeterſäure die entſcheidendſten Aufſchlüſſe ertheilt, weil dieſe Säure durch Zuſammenſetzung derjenigen Beſtandtheile, welche die Zerlegung in ihr angab, wiederum hervorgebracht wurde.

1. *Analytiſcher Theil dieſes Verſuchs.*

Er vermiſchte in einem mit dem pneumatiſchen Geräthe verſehenen Kolben 2 Unzen ſchwache *Salpeterſäure* und 2 Unzen 1 Drachme *Queckſilber.* Um die Vereinigung zu beſchleunigen ſetzte er dieſe Miſchung dem Einfluſſe eines geringen Grades von Wärme aus. Es entbanden ſich 190 Cubikzolle *Salpetergas* und blieb ein Salz zurück, das ſich der Conſiſtenz eines Teiges näherte und an der Oberfläche gelb zu werden anfieng. Bey anhaltender Erhitzung entwickelten ſich rothe ſalpeterſaure *Dämpfe* nebſt 10 - 12 C. Z. einer von der atmoſphäriſchen nicht ſehr verſchiedenen Gasart (die wahrſcheinlich aus 36 Zollen Salpetergas und 14 Zollen Sauerſtoffgas entſtanden war); das erwähnte ſalpeterſaure Queckſilberſalz war in einen vollkommenen rothen Queckſilberkalk übergegangen. Während der Reduction deſſelben erhielt *Lavoiſier* 224 C. Z. *Sauerſtoffgas*, und die zu dieſem Verſuche angewandte Menge Queckſilber bis auf einige Grane wieder zurück, welcher Verluſt von einem gelben und rothen Subli-

mate

mate herrührte, der ſich an der Wölbung der Retorte angeſetzt hatte.

Die Salpeterſäure wäre alſo dieſem zufolge zuſammengeſetzt:

in *zwey Unzen* aus:	und	in *einem Pfunde*, aus:
226 C. Z.	—	1808 C. Z. *Salpetergas*, und
238 — —	—	1904 — — *Sauerſtoffgas.*
464. CZ.		3712. CZ.

Rechnet man für das Gewicht eines Cubikzolls Sauerſtoffgas 0, 5 Gran und des Salpetergas 0, 4 Gran, ſo folgt daraus, daſs ein Pfund derjenigen Salpeterſäure, deren ſich *Lavoiſier* bediente und die ſich in Rückſicht ihres ſpecifiſchen Gewichts zum deſtillirten Waſſer, wie 131607 zu 100000 verhielt, aus:

1 Unz.	2 Quent.	$3\frac{1}{5}$ Gran	*Salpetergas*
1 —	6 — —	$39\frac{1}{5}$ — —	*Sauerſtoffgas*
12 —	7 — —	$29\frac{3}{5}$ — —	*Waſſer*

(1. Pfund) — beſtehe *).

2. *Synthetiſcher Theil dieſes Verſuchs.*

Der Erfolg der Zuſammenmiſchung beyder Gasarten war die Recompoſition der Salpeterſäure. *Lavoiſier* fand nämlich, als er in einer genau calibrirten Glasröhre, die mit Waſſer gefüllt und damit geſperrt war, (dem Umfange nach) $7\frac{1}{3}$ Theile *Salpetergas* und 4 Theile *Sauerſtoffgas* zuſammentreten lieſs, die anfangs

*) S. *deſſen* phyſ. chem. Schr. B. II. S. 381. u. ff.

fangs $11\frac{1}{3}$ in der Röhre einnahmen, in einigen Secunden bis auf $\frac{1}{3}$ eines Theiles d. i. $\frac{1}{34}$ ihres gemeinschaftlichen Volums oder $\frac{1}{12}$ des Raums des angewendeten Sauerstoffgas verschwunden waren *), das Wasser hatte aber eine Säure aufgenommen und verhielt sich wie eine schwache Salpetersäure. Wiederhohlte er diesen Versuch im pneumatischen Quecksilberapparate, und liefs er über dem in der Röhre befindlichen Quecksilber diese Gasarten hinauftreten, so wurden sie in eine starke rauchende Salpetersäure verwandelt, die sehr bald auf das Quecksilber zu wirken anfieng **).

b) Die verschiedenen Zustände betreffend.

XIV. Schon *Scheele* hatte bemerkt, dafs die Farben der Salpetersäure für etwas Zufälliges zu halten wären; da durch eine Destillation mit gelinder Hitze die rauchende, flüchtige und dunkelgefärbte Salpetersäure einen gelben Dampf absetzt, der in *Salpetergas* übergeht, sobald die diesem anhängende dampfförmige Salpetersäure entzogen ist, und darauf eine wasserhelle Flüssigkeit zurückbleibt, die keinen Geruch besitzt und die Eigenschaft verlohren hat, bey Berührung mit der atmosphärischen Luft zu dampfen. Er nannte diese die *reine* Salpetersäure ***). Auch *Priestley*

*) *Priestley* fand einmal bey der Vermischung von einem Maafs Sauerstoffgas und zwey Maafsen Salpetergas die übrigbleibende Luft so vermindert, dafs sie nur noch $\frac{2}{100}$ Theilchen eines Maafses betrug. — S. *dessen* Verf. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 192.

**) a. a. O. S. 387.

***) S. *dessen* phys. u. chem. Werke B. I, S. 76. B. II. S. 58.

ley fand, dafs die dunkelgefärbte Salpeterfäure beym Kochen in einer offenen Phiole, ihre Farbe verlohr *). Er hatte fich auch bemüht, das Verhalten des hierbey fich entwickelnden Dampfes gegen andre Subftanzen zu unterfuchen, und fand, dafs er fich der Natur der Salpeterfäure nähere **).

XV. Die entfärbte Salpeterfäure wird aufs neue durch Berührung irgend eines fäurefähigen Körpers, z. B. einer vegetabilifchen oder animalifchen Materie, gefärbt. *Prieftley* verfchlofs eine Phiole, die etwas weiffe Salpeterfäure enthielt, mit einem gewöhnlichen Kork und ungeachtet zwifchen beyden ein groffer Abftand blieb, fo rauchte doch die Säure nach einigen Tagen ftark, dampfte und hatte ihre urfprüngliche gelbe Farbe wieder vollkommen angenommen. Vollkommner und in kürzerer Zeit gefchah diefe Umänderung der wafferklaren Säure durch das Kochen derfelben mit einem Korke ***).

XVI. *Scheele* füllte ein Glas bis auf ¾ mit *ungefärbter Salpeterfäure* an, und fetzte es umgewandt in ein ebenfalls mit diefer Säure gefülltes Gefäfs dem Einflufse des *Sonnenfcheins* aus. Alle Tage fiel die Säure ein wenig, bis nach Verflufs einiger Wochen faft der

 ganze

*) S. *deffen* Verf. u. Beob. üb. verfch. Theile d. Naturl. Th. I. S 18.

**) S. *deffen* Verf. u. Beob. üb. verfch. Gatt. d. Luft. Th. III. Abfchn. 18. S. 172. u. ff.

***) S. *deffen* Verf. u. Beob. üb. verfch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 18 u. 19.

ganze Raum des Glases vom *Sauerstoffgas* eingenommen und die Säure röthlich gefärbt war *). — *Priestley* fand dasselbe unter ähnlichen Umständen, und auch, wenn er auf die farbelose Salpetersäure die durch eine Linse verdichteten Sonnenstrahlen leitete; diesen Erfolg bemerkte er aber nicht, wenn er auch einige Tage hindurch beträchtliche Grade dunkler Hitze auf sie wirken liess **).

XVII. Die *rauchende*, *dunkelgefärbte Salpetersäure* wird ihrer Farbe beraubt und verliehrt die Eigenschaft zu rauchen, wenn sie einige Zeit dem Zutritt der *atmosphärischen Luft* ausgesetzt, und schneller ***), wenn sie in einem Glase mit *Sauerstoffgas* gesperrt wird, wobey letztres nach und nach absorbirt wird ****). (vergl. §. 26. VIII.)

XVIII. Bey der Behandlung der *Salpetersäure* mit mehreren *säurefähigen* Substanzen z. B. mit dem Schwefel (§. 34. V.), mit dem Phosphor (§. 26. III.), mit der Kohle (§. 32. VIII.), mit den Metallen (§. 26. VI. IX.), — geht

*) *dessen* phys. u. chem. Werke. B. I. S. 135. B. II. S. 443. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1786. B. I. S. 332.

**) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 276. u. ff.

***) *Priestley* fand, durch eine eudiometrische Prüfung, dass die Luft, in welcher einige Tage über Salpetersäure gestanden hatte, einen Verlust ihres respirablen Antheils erlitten hatte. S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 26.

****) S. *Hermbstädt's* Experimentalchmie. Th. I. S. 266.

— geht sie in *gasförmige Salpetersäure* über, indem sie jene säuert. — *Hermbstädt* unterwarf eine Mischung von 2 Loth Kohlenpulver und 4 Loth rauchender Salpetersäure einer Destillation; er erhielt erst Salpetergas *), und am Ende war, beym stärksten Feuer, im Halse der Retorte etwas Salz angeflogen, welches rauchte und im Wasser aufgelöst gewöhnliche Salpetersäure gab **). Dies stimmt mit den Erfahrungen *Bernhardt's* ***) und *Priestley's* ****) überein *). (vgl. §. 34. XIV.)

XIX. Während der Vermischung der rauchenden *Salpetersäure* mit *Wasser* wird *Salpetergas* entbunden **).

XX. *Priestley* stellte mit *Salpetergas* gefüllte Gläser in wasserklare *Salpetersäure*; die Flüssigkeit stieg ohne Schütteln nach und nach in jenes hinauf, bis sich der gröste Theil desselben verzehrt hatte. Die Oberfläche der Säure, welche unmittelbar das Gas berührte, erhielt anfänglich eine orange und dann eine grüne Far-

 be,

*) Dies fand auch vorzüglich *Priestley*. S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. II. S. 139.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. S. 274.

***) S. *dessen* chem. Vers. u. Erf. S. 129.

****) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile der Naturl. Th. I. S. 20. 24. 25. 27. ff. 339. ff.

*) vgl. *Leonhardi's* Anm. zu *Macquer's* Wörterb. Th. V. S. 292. u. f.

**) S. *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 252.

be. Eben so wurde das Salpetergas, in welchem er blaſsgelbe Salpetersäure stellte, und dasselbe mit Wasser sperrte, in seinem Umfange vermindert und die Säure auf ihrer Oberfläche sogleich mit einer dunkelorangen Farbe überzogen. Der gasförmige Rückstand war in beyden Fällen Stickgas. Wechselte er dieses mit neuem Salpetergas und wiederhohlte er das so lange, als letztres noch eine Verminderung erlitt, so wurde die Säure völlig braun und dampfend. Schüttelte er das Salpetergas mit der Salpetersäure, so erhielt das übriggebliebene Gas die Eigenschaft, daſs 2 Maaſs desselben mit 1 Maaſs reinem Salpetergas in einen Raum von $2\frac{2}{3}$ Maaſs verkürzt wurden. — Als 100 Gran der ungefärbten Salpetersäure 20 C. Z. Salpetergas absorbirt hatten, wurde sie orangefarben, als sie hierauf noch 50 C. Z. aufnahmen, ward sie grün und als sie endlich in allem 247 C. Z. mit sich vereinigt hatten, verdampfte sie in Gestalt salpetersaurer Dämpfe *).

XXI. *Morozzo* schüttelte in einem mit *Salpetergas* gefüllten Kolben *Quecksilber;* innerhalb einer Stunde ward ein groſser Theil desselben verkalkt, wobey erstres eine merkliche Verminderung seines ursprünglichen Umfanges erlitt. In dem gasförmigen Rückstande brannte ein Licht besser, als in dem gewöhnlichen Salpetergas und aus dem entstandenen Kalke wurde im Glühefeuer Sauerstoffgas entbunden **). — *Priestley*

*) S. *dessen* Verf. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. III. S. 116. u. ff. — *Kirwan's* phys. chem. Schr. B. III. S. 272.

**) S. *dessen* Schreiben an Hn. *Macquer* üb. die Zerleg. d. fixen u. Salpeterluft. Stendal, 1784. S. 18. u. f.

ley hat durch eine groſse Reihe oft wiederhohlter und mannichfaltig abgeänderter Verſuche ebenfalls gefunden, daſs die mehreſten ſäurefähigen Subſtanzen z. B. Eiſen, geſchwefeltes Alkali u. ſ. w. auf das Salpetergas dieſelbe Wirkung äuſſern. Indem ſie nämlich daraus den Sauerſtoff aufnehmen, laſſen ſie ein Gas zurück, in welchem kein Thier athmen, aber doch ein Licht ſehr gut und beſſer als in der atmoſphäriſchen Luft brennen kann; welches mit dem Sauerſtoffgas nicht wie das Salpetergas, auch nicht mit dem brennenden Phosphor, der glühenden Kohle u. ſ. w. eine Verbindung eingeht, wenn es gleich mit dem Waſſerſtoffgas faſt eben ſo lebhaft und ſtark verpufft, als eine Miſchung aus Sauerſtoff- und Waſſerſtoffgas *). Erſt durch die neuern Verſuche der Niederländer *Deimann*, v. *Trooſtwyck*, *Nieuwland*, *Bondt* und *Lauwernburgh* iſt man nicht allein auf dieſes Gas aufmerkſamer geworden, ſondern man hat ſich auch über die Natur deſſelben jetzt erſt vereinigen können, wovon unten eine ausführlichere Anzeige zu finden iſt.

XXII. *Hermbſtädt* fand, daſs die rauchende *Salpeterſäure* eine weſentliche Umänderung ihrer Eigenſchaften erleide, wenn man ſie bis zur Trockne über *Braunſtein* abzieht. Sie nimmt dadurch eine weiſſe Farbe an und ſtöſst auch ähnlichgefärbte Dämpfe aus; zugleich hat ſie die Eigenſchaft erhalten, das reinſte Zinn in der Kälte ziemlich ſchnell und vollkommen

 auf-

*) S. vorzügl. deſſen Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. Abſchn. 20. S. 256-273. — vgl. auch oben X.

aufzulösen, und es nicht, wie es sonst die Salpetersäure thut, blos zu zerfressen *). — Dies fand Hr. *Veltze* bestätigt **).

§. 40.

2. Folgerungen.

a) In Rücksicht der Grundmischung.

I. Nach einem Resultate vorausgegangener Untersuchungen konnte keine Säure ohne die Gegenwart des Sauerstoffs hervorgebracht werden (§. 27. IV.); es bedarf um so weniger also hier eines weitläuftigen Erweises, wodurch das Vorhandenseyn desselben auch in der Salpetersäure dargethan würde. Vielmehr ergiebt sich aus den aufgestellten Thatsachen (§. 39. I - IV.) die Nothwendigkeit desselben zur Erzeugung dieser Säure oder dass sie das Produkt der Verbindung desselben mit einem andern säurefähigen Stoffe sey, schon beym ersten Anblicke.

II. Wichtiger ist die Untersuchung, welcher säurefähige Stoff dieser Säure zum Grunde liege. — Da sich die Salpetersäure in zwey Gasarten, nämlich dem Sauerstoffgas und Salpetergas zerlegen läst (XIV. 1. in welchem Versuche die erhaltenen elastischen Flüssigkeiten nur von der mit dem Quecksilber verbundenen Salpetersäure hergeleitet werden können, weil erstres während diesem Versuche gar keine Veränderung erlitt;

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1787. B. I. S. 201. u. f. u. *Lavoisier's* Syst. d. antiphl. Chem. B. I. S. 296

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1789. B. II. S. 514. u. f.

litt; V. VI. VIII. XVI), von welchen das erstre uns schon insofern bekannt ist, als der Grundstoff desselben zur Erzeugung der Säuren unbedingt nothwendig ist; das andre hingegen von der eigenthümlichen Beschaffenheit ist, in allen Fällen, wo es Gelegenheit hat, sich mit dem Sauerstoffe zu vereinigen, mit diesem Salpetersäure zusammenzusetzen (IV. IX XIV. 2.): — so muss im letztren nothwendig derjenige Grundstoff enthalten seyn, welcher mit dem Sauerstoffe die Salpetersäure hervorbringt. Wir werden uns daher der Kenntniss desselben nur durch die genauere Erforschung der Grundmischung dieser Gasart selbst nähern. Um diese zu enthüllen dürfen wir nur auf die Erfahrungen Rücksicht nehmen, aus welchen erhellt, dass das Salpetergas nicht allein den Sauerstoff enthält (X. XXI.) sondern auch, dass es nach Beraubung dieses Bestandtheils in Stickgas übergehe (VII. IX. XI.). Dass aber dieses nicht blos in die Mischung des Salpetergas, sondern wirklich in die der Salpetersäure selbst einzugehen fähig sey, ergiebt sich ebenfalls aus den aufgestellten Erfahrungen, nach denen dasselbe sowohl durch Verbindung mit dem Sauerstoffe Salpetersäure hervorbringt, (I - III.) als auch letztre in dasselbe umgeändert wird (VI. XII. XIII.). Nach der Analogie mit dem Sauerstoffgase, mit welchem wir das Stickgas zugleich kennen lernten, wurde in der vorhergehenden Untersuchung (§. 19. S. 57.) in demselben ein Grundstoff eigner Art vorausgesetzt, welcher, weil er von dem im Sauerstoffgas vorhandenen bis jetzt völlig verschieden erscheint, den vielleicht mehr passenden als unter-

 schei-

scheidenden Namen *Stickstoff* erhielt *). Dieser ist also auch unstreitig das Radical dieser Säure **).

III. Die Salpetersäure ist also diesem und den vorausgegangenen Untersuchungen (vorzüglich XIII.) zufolge aus:

20,5 Theilen *Stickstoff*, und
79,5 — — *Sauerstoff*,

in 100,0 Theilen zusammengesetzt ***).

* * *

Hieraus ergeben sich:

IV. Bey allen chemischen Untersuchungen, durch welche *Salpetergas* erhalten wird, geschieht eine Zerlegung der Salpetersäure, indem sich nämlich ihr Sauer-

*) Man nennt ihn nach dem Namen der Salpetersäure auch den *Salpeterstoff* (Nitrogène).

**) Die Salpetersäure verdient daher mit mehrerem Rechte den von der Benennung des Grundstoffs entlehnten Namen: *Stickstoffsäure* (*acide azotique*; acidum azoticum); da der von dem Körper, aus welchem er gewöhnlich bereitet wird, hergenommene eben so unschicklich und den Grundsätzen der neuern Nomenclatur widersprechend ist, als der Name Vitriolsäure statt Schwefelsäure, weil das Charakteristische derselben nicht vom Vitriol, sondern von dem Schwefel abhängt, so wenig als dieses in der Salpetersäure dem Salpeter zugeschrieben werden darf.

***) Vgl. *Mayow* opera p. 16. 38. 40. u. f. u. *Scherer's* Beweis u. s. w. S. 31. u. f.

Sauerstoff mit einem säurefähigen ihm näher, als der Stickstoff, verwandten Stoffe vereinigte.

V. Die Gegenwart des *Stickstoffs ist vorauszusetzen* in allen Fällen, wo sich unter den Produkten der Zerlegung entweder die *Salpetersäure* oder das *Stickgas* befindet.

VI. Wenn der Stickstoff gleich fähig ist, sich mit einer grossen Quantität des Sauerstoffs zu vereinigen, so hängt es mit demselben doch bis auf einen gewissen Antheil nur schwach zusammen, weil er denselben leicht und in sehr vielen Fällen andern säurefähigen Substanzen abtritt. Aber in allen diesen lässt er sich nur denjenigen Antheil des mit sich vereinigten Sauerstoffs leicht entziehen, welchen er mehr hat, als zur Bildung der Gasart, in welchem sich der Stickstoff nur oxidirt befindet (XXI.) erforderlich ist. Ist der Stickstoff in diesen letzten Zustand der Säurung versetzt, so ist die Verwandschaft desselben zum Sauerstoff so grofs, dafs ihm derselbe durch mehrere säurefähige Substanzen, z. B. durch Schwefel, Kohlenstoff, Phosphor u. s. w. nicht, und nur durch den Grundstoff des Wasserstoffgas, entzogen werden kann (XXI.).

b) In Rücksicht der verschiedenen Zustände.

VII. Die Farbe, der Geruch, die Eigenschaft zu dampfen, gehören, wie sich aus dem vorigen ergab, nicht zum Wesen der Salpetersäure, sondern gehören nur zu den zufälligen Eigenschaften derselben, die von der grösseren oder geringern Menge des ihr beyge-

gemengten Salpetergas abhängen (XIV. XX.). Wir glauben dies daraus schliessen zu müssen, weil die Salpetersäure diese Eigenschaften verliehrt, sobald sie entweder des ihr anhängenden Salpetergases beraubt (XIV. XIX.), oder der in ihr befindliche überschüssige Antheil des Stickstoffs mit der gehörigen Menge Sauerstoffs gesättigt wird (XVII.): — und weil die ungefärbte Säure hingegen diese Eigenschaften wieder annimmt, wenn sie entweder unmittelbar mit diesem Gas in Verbindung tritt (XX.), oder der Antheil des Stickstoffs in ihr erhöht und dadurch gasförmig wird (XV. XVI.). — Nach der Analogie mit vorausgegangenen Erscheinungen (mit §. 31. V. §. 35. VI.) kann auch hier nur die tropfbarflüssige, ungefärbte, nicht rauchende Salpetersäure für die gesättigte Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe angesehen werden. Sie heisst daher *die* (vollkommene) *Salpetersäure* (*acide nitrique;* acidum nitricum).

VIII. Aus dem analogen Verhalten des Salpetergas mit andern gasförmigen Säuren (§. 31. V. §. 35. VI) wird es wahrscheinlich, dass dasselbe nur eine durch das abgeänderte Mengenverhältniss der Grundbestandtheile, oder bestimmter eine durch Entziehung eines Antheils des in der vollkommenen Salpetersäure enthaltenen Sauerstoffs (VI. XIV. 1. XVIII.) bewirkte Modification der Salpetersäure sey. Dass es noch den Sauerstoff enthalte, erhellt aus der Fähigkeit desselben, Körper zu säuern (VII. IX. X. XXI.); dass es aber nur ein in Rücksicht des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile verschiedener Zustand der Salpetersäure sey, ergiebt sich daraus, dass es durch die Aufnahme einer

grösse-

grösseren Menge Sauerstoffs wirklich in tropfbar flüssige Salpetersäure übergeht (IV. XIV. 2.) *).

Dies bestätigt sich noch mehr aus *Lavoisier's* Berechnung, in welchem Verhältnisse die Bestandtheile der Salpetersäure zusammengesetzt werden müssen, um Salpetergas hervorzubringen. Sie hängt mit den vorausgegangenen Untersuchungen (vorzügl. mit XIII.) zusammen. Aus einer derselben ergab sich, dass

4 Dr. 5,143 Gr. Sauerstoffg.	=	3 Dr. 19, 66 Gr. Salpeterg.
1 — 3,419 — Stickgas.		1 — 60, 90 — Sauerstoffg.
5 Dr. 8, 562.		5 Dr. 8, 56.

folglich bestehen 3 Dr. 19, 66 Gr. Salpetergas aus:
1 Dr. 3, 419 Stickgas und
2 — 16, 24 Sauerstoffgas

Also bestehen *hundert* Pfunde oder Cubikzolle trockner *Salpetersäure*

		Pfund.		*Cubikzolle.*
aus *Salpeter-gas.* { Stickstoff	—	20, 4635.	—	20, 7044.
{ Sauerstoff	—	43, 4771.	—	43, 3456.
und *Sauerstoff*, der das Salpetergas in Salpetersäure versetzt:		36, 0594.	—	35, 9500.
		100, 0000.	—	100, 0000

Hieraus

*) Vielleicht verhält sich das trockne Salz, das aus der Salpetersäure (XVIII.) erhalten wurde, zu dem Salpetergas eben so wie ein ähnliches aus der Schwefelsäure zum schwefelsauren Gas (§. 34. XIV.), wenn die Entstehung desselben im erstren Falle nicht anders von einer Verunreinigung der Salpetersäure mit Schwefelsäure abhängen sollte?

Hieraus folgt alſo, daſs
52 Theile *Stickſtoff*, und
68 — — *Sauerſtoff*

100 Theile der *ſalpetrigten Säure* (oder *Salpetergas*) zuſammenſetzen *).

Wir nennen daher die Salpeterſäure in dieſem Zuſtande die *ſalpetrigte Säure* (*acide nitreux*; acidum nitroſum) **) oder *ſalpetrigtſaures Gas* (*gaz acide nitreux*; gas acidum nitroſum) ***).

IX. Unleugbar befindet ſich die Salpeterſäure in dem gasförmigen Rückſtande, — den man erhält, indem man der ſalpetrigten Säure einen groſsen Theil ihres Sauerſtoffs entzieht, und indem man ſich nur durch den Grundſtoff des Waſſerſtoffgas von der Gegenwart des Sauerſtoffs überzeugen kann, — in demjenigen Zuſtande, den man den *oxidirten* nennen darf. Das Salpetergas enthält 0,68 Theile Sauerſtoff in 1,00 Theilen: in 1,00 Theilen dieſes Gas hingegen befinden ſich nach der Unterſuchung der oftgenannten Niederländer nur 0,37 Theile deſſelben ****),

X. Da

*) S. *Lavoiſier's* Schr. B. V. S. 126. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1789. B. I. 530. u. f.

**) [Die *Stickſtoffigte* od. *unvollkommene Stickſtoffſäure* (*acide azoteux*; acidum azotoſum). — ?]

***) Es wurde bisher nach Macquer *Salpeterluft*, nach Achard *nitröſe Luft* (aër nitroſus), nach Scherer *Salpeterſäure Luft* genannt. [Vielleicht wäre *ſaures Stickſtoffgas* (*gaz acide azotique*: gas acidum azoticum) richtiger? —]

****) S. *Gren's* neues Journal d. Phyſ. B. I. S. 260. u. f. und *deſſen* Handb. d. Chemie. Th. III. (Halle, 1795.) S. 753.

X. Da die Salpetersäure durch die Behandlung mit einem übersauren Metallkalke fähig wird, Metalle vollkommen aufzulösen, die sie sonst nur verkalkte, so hat sich höchst wahrscheinlich dadurch der Stickstoff derselben mit einem grössern Antheile von Sauerstoffe vereinigt, als er grade brauchte, um in den vollkommen gesättigten Zustand überzugehen. — Sie erhält daher in diesem Zustande den Namen: *Uebersalpetersäure (acide nitrique oxigènè;* acidum nitricum oxygenatum).

Die Kenntniss der Natur der Salpetersäure verbreitet auch sehr viel Licht über die mit ihrer Zersetzung zusammenhängenden Erscheinungen, und vorzüglich über das

§. 41.

Verpuffen der Salpetersauren Salze.

Die Verbindung der salpetersauren (vorzüglich der alkalischen) Salze, mit säurefähigen Substanzen ist mit einem lebhaften, schnellen und mit vielem Geräusch begleiteten Verbrennen verknüpft, wenn entweder der Salpeter oder die damit in Berührung gebrachten entzündlichen Substanzen sich im Glühen befinden. Man nennt diese Erscheinung das *Verpuffen*.

a. Erscheinungen.

I. *Berthollet*, *Lavoisier* *) und *Achard* **) fanden, dass bey dem Verpuffen eines Gemenges aus (drey Theilen)

*) S. §. 39. XIII.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1784. B. II. 495.

len) *Salpeter* und (einem Theile) *Kohle*, wenn sie die hiebey mit vieler Heftigkeit sich entwickelnden Gasarten auffiengen — *kohlensaures*- und *Stickgas* entwickelt wurden, welche zusammen dem Gewichte nach soviel betrugen, als das der aufgezehrten Kohle und des zerstörten Salpeters; der Rückstand war kohlensaures Alkali mit mehr oder weniger unverbrannter Kohle und etwas Asche.

II. Wird *Phosphor* auf glühenden *Salpeter* getragen, so verpufft er damit sehr lebhaft, wobey *Stickgas* entbunden wird und *phosphorsaures Pflanzenalkali* zurück bleibt. — Schon das Reiben $\frac{1}{24}$ Phosphors mit reinem trocknem Salpeter ist mit einer ähnlichen Erscheinung begleitet *).

III. Trägt man nach und nach gepulverten *Schwefel* auf den in einem Schmelztiegel im glühenden Flusse befindlichen *Salpeter*, bis keine Verpuffung mehr erfolgt, so entbindet sich *Stickgas*; der Rückstand ist *schwefelsaures Alkali*.

IV. Erhitzt man die unedlen *Metalle* bis zum Glühen und schüttet trocknen und gepulverten *Salpeter* drauf, so erfolgt sogleich eine lebhafte Verpuffung. Es entbindet sich unterdessen *Stickgas*, die Metalle bleiben als vollkommene *Metallkalke* und aus dem Salpeter kaustisches *Alkali* zurück.

V. Wäh-

*) S. *Wiegleb's* Hand. d. allg. Chemie. B. I. (Berl. u. Stett. 1786.) §. 547. S. 427.

V. Während der Entzündung des *Schieſspulvers* wird nach *Berthollet Kohlenſaures*- und *Stickgas* entbunden, und das *Alkali* des Salpeters bleibt mit *Schwefelſäure* verbunden zurück *). — Ein ähnliches Reſultat fand auch *Achard*, nur näherte ſich das Stickgas der Natur des Salpetergas **).

b) Folgerungen.

Da die entzündlichen Körper ſowohl, als die ſalpeterſauren Salze während dem Verpuffen bis auf ihre feuerbeſtändigen Theile zerſtört werden: ſo iſt es einleuchtend, daſs dieſe Erſcheinung mit der Zerſetzung der in dieſen Salzen enthaltenen Säuren im Zuſammenhange ſtehe. Da aber ferner die entzündlichen Subſtanzen bey ihrer Zerſtöhrung durchs Verpuffen mit dieſen Salzen dieſelben Veränderungen, als beym Verbrennen im Sauerſtoffgas, erleiden (vgl. mit §. 26. I. III. — I. mit §. 32. V. — II. mit §. 17. II. III. u. §. 30. I. — III. mit §. 34. IV. 3. — IV. mit §. 26. V. u. VI.): ſo iſt das Verpuffen des Salpeters mit den ſäurefähigen Subſtanzen ohne Zweifel für ein wahres und heftiges Verbrennen in dem aus demſelben beym Glühen entwickelten Sauerſtoffgas zu halten. Aus dem glühenden Salpeter entwickelt ſich das Sauerſtoffgas, dem die ſäurefähigen Körper bey der hohen Temperatur ſchnell den Sauerſtoff entziehen; wodurch die zum Feuer erforderlichen Stoffe entbunden werden. Das Geräuſch beym Verpuffen und die groſſe Gewalt, die das

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1788. B. I. S. 249.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1784. B. II. S. 484. u. ff.

das Schiesspulver in verschlossenen Gefässen ausübt, gründen sich auf die grosse Menge von Gasarten, die dabey entbunden und durch die zugleich entwickelte Wärme beträchtlich expandirt werden, und daher wie die expansiblen Flüssigkeiten überhaupt, alle entgegengesetzte Gewalt, sie einzuschliessen, überwinden.

§. 42.

Säuren, die ein Metall zur Basis haben.

E. Arseniksäure.

1. Erfahrungen über die Entstehung und Grundmischung derselben.

a) Synthetische.

I. Das *Arsenikmetall* wird von der entwässerten *Salpetersäure* unter Entwicklung des Salpetergas mit Heftigkeit angegriffen und in *weissen Arsenik* verwandelt. Wird sie über letztren zu wiederhohlten Malen abgezogen, so geht er in *Arseniksäure* über. — Vollkommner geschieht dies, wenn sich der Arsenik (in Salzsäure) aufgelöst befindet, weil die Berührungspunkte zwischen demselben und der Salpetersäure dann vervielfältigt sind *). — Die auf diese Art erhaltene Säure hat nach *Wiegleb* **) einen Zuwachs von 12 ½ Theilen auf 100 Theile des angewendeten weissen Arseniks.

II. Durch

*) S. *Scheele's* phys. u. chem. Werke. B. II. S. 101.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1792. B. I. S. 521.

II. Durch die wiederhohlte Sublimation des *Arsenikkönigs* oder weissen Arseniks in Gefässen, die mit *Sauerstoffgas* angefüllt sind, wird ebenfalls Arseniksäure hervorgebracht, und das Gas hierbey gänzlich aufgezehrt *).

b. Analytische:

III. Im heftigen *Glühefeuer* geht nach *Scheele* die *Arseniksäure* in *weissen Arsenik* über, indem hierbey viel *Sauerstoffgas* entbunden wird **).

IV. Durch andre säurefähige (vorzüglich entzündliche) Substanzen erleidet die *Arseniksäure* eine ähnliche Zersetzung. Wird sie mit *Kohlen* bis zum Glühen erhitzt, so entzündet sich die ganze Masse und es steigt *Arsenikkönig*, mit etwas weissem Arsenik vermengt, auf***). — Unterwirft man ein Gemenge aus 6 Theilen *Arseniksäure* und einem Theile *Schwefel* einer Destillation, so erhält man *schwefligte Säure* und der Schwefel vererzt sich mit dem *Arsenikkönig* zu rothem Arsenik ****).

V. Eben so wird die *Arseniksäure* ihres Sauerstoffs auch durch die mehresten *Metalle* beraubt. Werden

*) S. *Hermbstädt's* Anm. zu Lavoisier's Syst. d. antiphlog. Ch. B. I. S. 363.

**) S. *dessen* phys. chem. Werke B. I. S. 105. B. II. S. 106.

***) S. *Scheele's* phys. u. chem. Werke B. II. S. 107.

****) a. a. O. S. 108.

den letztre mit erstrer einer Destillation unterworfen, so sublimirt sich in den mehresten Fällen ein mit weissem Arsenik vermengter *Arsenikkönig* *).

2. Folgerungen.

VI. Das analoge Verhalten der Säuren (I.) und des Sauerstoffgas (II.) mit dem Arsenikkönige zeigt, dass so wie die Säuren überhaupt durch die Vereinigung säurefähiger Substanzen mit dem Sauerstoffe entstehen, auch in diesem Falle die Arseniksäure das Produkt der Verbindung des Sauerstoffs mit dem Arsenikmetalle sey. Dass die Arseniksäure das Arsenikmetall als Basis enthalte, wird aus den letztren Beobachtungen noch einleuchtender, nach denen die Zersetzung derselben mit der Hervorbringung des Arsenikmetalls verbunden ist (III-V.).

VII. Der weisse Arsenik ist offenbar ein Mittelzustand, in welchem sich das Arsenikmetall bey dem Uebergange in eine Säure befindet, da ihm nicht allein Eigenschaften einer Säure eigenthümlich sind, sondern da er in eine vollkommnere Säure durch fortgesetzte Säurung übergeht (I.). — Letztre kann daher *vollkommene* oder *die Arseniksäure* (*acide arsenique*; acidum arsenicicum) und erstre *unvollkommene Arseniksäure* (*acide arseneux*; acidum arsenicosum) genannt werden.

* * *

F. Mo-

*) a. a. O. S. 155. u. ff.

F. Molybdänsäure *).

(*Acide molybdique;* acidum molybdaenicum).

Ist der Kalk, welcher durch die Säurung des regulinischen Molybdäns erhalten wird.

* * *

G. Wolframsäure **).

(*Acide tungstique;* acidum wolframicum).

Sie entsteht durch die Säurung des *Wolframmetalls*, dessen *Kalk* mit der Kalkerde sich im *Tungstein* befindet, und durch mehrere Säurung ebenfalls in diese Säure übergeht.

Drittes Kapitel.

Säuren, die ihrer Entstehung und Grundmischung nach, noch unbekannt sind.

§. 43.

Arten derselben.

H. Salzsäure.

(*Acide muriatique;* acidum muriaticum).

Sie erscheint im *vollkommenen* (?) gasförmigen und mit Sauerstoff *übersättigten* Zustande.

 I. Fluss-

*) Wird auch *Wasserbleysäure* genannt.

**) Heisst auch *Tungsteinsäure*.

I. Flussfäure;

(*acide fluorique*; acidum fluoricum).

Wir kennen fie nur im gasförmigen, mit dem Waffer fehr mifchbaren, Zuftande.

K. Boraxfäure;

(*acide boracique*; acidum boracicum).

Auch diefe ift uns nur in Einem Zuftande, dem kryftallifirten, bekannt geworden.

Die Grundftoffe diefer drey Säuren find bis jetzt noch nicht entdeckt worden, da wir fie fchon gebildet aus Verbindungen in Freyheit fetzen, in welchen fie mit Erden und Alkalien angetroffen werden und noch nicht haben zerlegen oder zufammenfetzen können. Nach der Analogie mit den vorhergehenden Säuren fchliefsen wir, dafs auch in ihnen der Sauerftoff fich mit gewiffen fäurefähigen Grundfubftanzen, die wir nach dem Namen der Säuren felbft den *falzfauren*, *flufsfauren* und *boraxfauren* (*Radical muriatique, fluorique, boracique*) benennen, vereinigt habe.

§. 44.

Muthmaffungen über die Natur des Grundftoffs der Salzfäure.

Der Hr. geh. Hofr. *Girtanner* hält den Grundftoff der entzündbaren Luft, den *Wafferftoff*, für das Radical der Salzfäure. Mehrere Verfuche machen dies wahrfcheinlich *). Hier find die Refultate der merkwürdigften derfelben:

1) Durch

*) S. Götting. Anzeigen v. gel. Sachen. f. d. J. 1795. No. 52. S. 526-528.

I. Durch die Behandlung der entwäſſerten *Salzſäure* mit *Metallen* bey einer höheren Temperatur wird ſie in *Waſſerſtoffgas* umgeändert, und letztre werden verkalkt. — Dies war der Erfolg, wenn er in reiner, concentrirter und vom Waſſer ſo viel als möglich befreyten Salzſäure Zinn, Wismuth, Zink, Kupfer auflöſte, und ſie mit einer pneumatiſchen Geräthſchaft verband.

II. Eine ähnliche Zerſetzung erlitt die Salzſäure durch die Verbindung mit dem geſchwefelten Pflanzenalkali.

III. Die Dämpfe der ſiedenden Salzſäure, welche über glühenden Braunſtein durch einen Flintenlauf geleitet werden, verwandeln ſich in *Waſſerſtoffgas* und (weil der Braunſtein Kohlenſtoff enthält auch) *kohlenſaures Gas.* Eine Bemerkung, die *Millner* zuerſt bekannt gemacht hat *).

IV. Die Zerſetzung der *gasförmigen Salzſäure* iſt mit ähnlichen Erfolgen begleitet, welche bey der Zerſetzung der tropfbarflüſſigen eben bemerkt wurden. Der Phosphor rauchte, entzündete und verwandelte ſich in dieſer Gasart in Phosphorſäure, Schwefel in Schwefelſäure, ausgeglühte Kohle in Kohlenſäure, Eiſen wurde verkalkt und ſo andre ſäurefähige Stoffe ebenfalls geſäuert. In allen dieſen Fällen waren dieſe Säurungen mit der Entwicklung des Waſſerſtoffgas verknüpft.

 Wenn

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. II. S. 119.

Wenn es durch dieſe Verſuche dargethan werden kann, — daſs in dem durch ſalzſaure Kalkerde aller Feuchtigkeit völlig beraubtem ſalzſauren Gas (IV.) die Säurungen und die dadurch bewirkten Gewichtsvermehrungen der ſäurefähigen Subſtanzen der Abnahme des Gas correſpondiren und zugleich Waſſerſtoffgas zurück bleibt *); — daſs die zur Auflöſung der Metalle (I.) verwendete concentrirte Salzſäure nicht mehr ſo viel Alkali zur Sättigung erfordert, als eben die Quantität dieſer Säure im freyen Zuſtande; — daſs eine Salzſäure hervorgebracht werde, wenn Waſſerſtoffgas mit mehrerem Sauerſtoffgas vermiſcht, als zur Erzeugung des Waſſers erforderlich iſt, durch Entzündung zerſetzt wird **); — ſo wird ſich die Folgerung aus den angeführten Erſcheinungen behaupten können: *daſs der Waſſerſtoff der Grundſtoff der Salzſäure ſey.*

§. 45.

Ueberſalzſäure.

Die bey der gewöhnlichen Temperatur und dem gewöhnlichen Drucke unſrer Atmoſphäre in Gasgeſtalt ſich erhaltende Salzſäure zeigt in ihrem überſauren Zuſtande ſo merkwürdige Verhältniſſe, daſs es nothwendig ſeyn wird, auch dieſe näher zu betrachten.

1) *Ent-*

*) Vgl. mit v. *Mons* Bemerkungen in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. V. S. 272.

**) Man vgl. *Keir's* Bemerkung, daſs die hierdurch von dem in den Gasarten vorher befindlichen Stickſtoffe hervorgebrachte Salpeterſäure auch Salzſäure enthalte — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. I. S. 406. und 417. u. f.

1) Entſtehung der Ueberſalzſäure.

Die Mittel, den Grundſtoff der Salzſäure mit dem Sauerſtoffe zu überſättigen, ſind:

a) die Behandlung derſelben mit *Metallkalken*, die mit dem Sauerſtoffe überſättigt ſind. *Scheele* entdeckte die Ueberſalzſäure, indem er die Salzſäure mit Braunſtein deſtillirte *). Eben ſo kann dazu auch der rothe Queckſilberkalk, die Mennige und der Zinkkalk benutzt werden. Sie werden hierdurch zwar nicht wieder hergeſtellt, aber doch der Natur der Metalle genähert und leiden eine beträchtliche Abnahme am Gewichte.

b) Die Verbindung der *Salzſäure* mit der *Salpeterſäure*. — Vermiſcht man einen oder zwey Theile ſtarker aber farbenfreyer Salpeterſäure mit vier Theilen rauchender Salzſäure, ſo entſteht ein Aufbrauſen, und man bemerkt, wenn man die Miſchung in einem Gasapparate unternimmt, daſs ſich Ueberſalzſäure entbindet.

2) Beſondre Erſcheinungen,

die Natur der Ueberſalzſäure betreffend.

I. *Hermbſtädt* **) fand, daſs eine Unze *Braunſtein*, aus welcher er im Glühefeuer 142. CZ. Sauerſtoffgas entwickelt

*) S. *deſſen* phyſ. u. chem. Werke Th. II. S. 41. u. 55. u. ff. — in v. *Crell's* neueſt. Entd. i. d. Chemie. Th. I. S. 115. u. 126. u. ff.

**) S. *deſſen* phyſ.-chem. Verſ. u. Beob. B. I. S. 171. u. f.

wickelt hatte, mit 4 Unzen Salzsäure nur 112, CZ. Uebersalzsäure gab. Auch *Berthollet* *) fand es bestätigt, daſs der seines Sauerstoffs gröſstentheils beraubte Braunstein auch nur zur Entwicklung einer geringeren Menge der Uebersalzsäure beytragen könne, als derjenige, dem derselbe noch nicht entzogen worden ist.

II. *Hermbstädt* füllte eine gläserne Retorte mit langem Halse, die 64 CZ. Inhalt faſste, ganz mit *Sauerstoffgas* aus Braunstein und steckte den Hals derselben in eine gläserne Schaale mit *Salzsäure*. Die Operation wurde bey einer Temperatur, die sich die ganze Zeit über bey 22° R. erhielt, unternommen. Die Säure zog sich nach und nach in den Hals der Retorte und nach 8 Tagen waren 4 CZ. Raum mit Salzsäure erfüllt, nach 14 Tagen noch 3 Zoll, also zusammen 7 CZ. und eben so viel Sauerstoffgas war absorbirt worden. Er sonderte hierauf die in die Retorte gestiegene Säure von der übrigen ab, schüttelte sie noch eine Zeitlang mit dem darin befindlichen Gas und that sie hierauf in eine kleine Retorte, in deren Oefnung eine gläserne Röhre befestigt war. Bey der Destillation entwickelten sich hieraus 6 CZ. schwacher Uebersalzsäure **). Auch *Pelletier* fand dies bestätigt ***).

III. *Ber-*

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. J. d. J. 1790. B. II. S. 448.

**) a. a. O. S. 178. u. f.

***) S. *Rozier* Journ. d. Phys. T. XXVI. S. 394.

III. *Berthollet* füllte eine Flaſche völlig mit Waſſer an, das mit *Ueberſalzſäure* geſättigt war, brachte ſie durch eine Röhre mit einem Gasapparate in Verbindung und ſtellte ſie dem *Sonnenlichte* aus. Es ſtiegen bald viele Bläschen auf, die unter Waſſer aufgefangen wurden und ſich wie *Sauerſtoffgas* verhielten welches nur mit $\frac{1}{15}$ Stickgas vermiſcht war Die Ueberſalzſäure verlohr in eben dem Verhältniſse, als ſich dieſes Gas entband, ihre gelbe Farbe und gieng nach und nach in gewöhnliche Salzſäure über *). *Hermbſtädt* entband auch auf folgende Art Sauerſtoffgas aus derſelben: Er ſchüttelte 100 C. Z. überſalzſauren Dunſt 6 Tage hinter einander, alle Tage $\frac{1}{4}$ Stunde in einem Gefäſſe, worinn ſich 1 Pfund Waſſer befand. Es hatten ſich während der ganzen Zeit 45 CZ. des Dunſtes mit dem Waſſer vereinigt. In der übriggebliebenen Luft brannte ein Licht etwas heller, als in gemeiner **).

IV. Alle Säurungsproceſſe unterhält die Ueberſalzſäure mit der gröſten Lebhaftigkeit:

a) Der *Phosphor* ***) und die *Kohle* entzünden ſich in dem Dunſte und werden in Phosphorſäure und Kohlenſäure umgeändert; der *Schwefel*, geht darinn in unvollkommene Schwefelſäure über ****).

b) Die

*) a. a. O. in *Crell's* Annal. S. 450.

**) a. a. O. S. 182.

***) Zuerſt bemerkt von H. in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. I. St. 3. S. 48. u. f.

****) S. *Weſtrumb's* Verſ. in v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. I. S. 20. u. 12.

b) Die *geſchwefelten Metalle* ſäuern ſich ſehr ſchnell in dem überſalzſauren Dunſte, einige bringen dabey eine ſchnelle Entzündung hervor z. B. Zinnober und Spieſsglanz *).

c) Alle *Metalle* werden in demſelben ſchnell verkalkt, einige entzünden ſich hierbey: Gold **), Spieſsglanzkönig, Arſenikkönig, Wismuth, Koboltkönig, Zink, Bley, Zinn, Kupfer und Eiſen ***).

d) Berthollet vermiſchte 4 Maaſs *Salpetergas* mit 2 Maaſſen dunſtförmiger Ueberſalzſäure, es erzeugten ſich ſchnell viele rothe Dämpfe und die Miſchung nahm drauf bis auf 1,4 Maaſs ab ****).

e) Mit der entzündlichen Luft detonirt der überſalzſaure Dunſt eben ſo ſtark, wie das Sauerſtoffgas, und die Flamme brennt darin ſo hell und ſo ausgebreitet, wie in letztrem ⁂).

f) In allen angeführten Fällen wird die *Ueberſalzſäure*, indem die ſäurefähigen Subſtanzen ihren Sauerſtoff rauben, *in* gewöhnliche *Salzſäure* umgeändert, in welcher die geſäuerten Metalle (c.) ſich auflöſen.

g) Auſ-

*) S. *Scheele's* Verſ. a. a. O. *Weſtrumb's* a. a. O. S. 11. u. 13.

**) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 375. u. f.

***) S. *Weſtrumb's* Verſ. a. a. O. S. 15. u. ff.

****) S. v. *Crell's* chem. Annal. 1790. B. II. S. 457.

⁂) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. II. S. 434. — und vzgl. *Kirwan's* phyſ. chem. Schriften B. III. S. 318. u. f.

V. Auſſerdem, daſs dieſe Zerſetzungen der Ueberſalzſäure mit den ſchnellen Säurungen verbunden ſind, ſo werden dieſelben auch noch von andern conſtanten Erſcheinungen begleitet. Vorzüglich gehören hieher auſſer der Selbſtentzündung die merkwürdigen *Farbenveränderungen.*

a) Je gröſſer oder geringer die Quantität iſt, in welcher man die Ueberſalzſäure mit Metallen verbindet, deſto verſchiedener iſt auch die Farbe, welche der dadurch entſtehende Kalk erhält; das Eiſen nimmt unter dieſen Umſtänden eine blaue, grüne, braune, rothe, rothgelbe und weiſſe Farbe an *).

b) Dieſe Farbenveränderungen bewirkt die Ueberſalzſäure ſchnell auf einander in eben der Ordnung, als ſie an denſelben Körpern durch Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft wahrgenommen werden. Hierher gehören vorzüglich die Umänderungen der Pflanzenfarben. — Der durch Ammoniak aus ſeiner Auflöſung in Säuren niedergeſchlagene Kupferkalk ändert nach und nach an der freyen Luft ſeine grüne Farbe in die blaue um; eben dies erfolgt ſogleich bey Berührung dieſes Dunſtes **).

VI. Die Ueberſalzſäure geht nicht allein bey einer niedrigen Temperatur für ſich in einen *feſten* Zuſtand ***) über, ſondern auch und zwar noch leichter durch Verbindung mit ſalzfähigen Subſtanzen.

a) *Hermb-*

*) S. *Berthollet's* Abh. in v. *Crell's* Annal. a. a. O. S. 461.

**) S. ebendaſ.

***) S. *Karſten's* phyſ. chem. Abhandl. H. II. S. 151. u. ff.

a) *Hermbstädt* füllte eine Flasche, welche 32. CZ. Inhalt fasste, mit 28 CZ. übersalzsaurem Dunste und 4 CZ. tropfbarflüssigem Ammoniak. Nach geschehehener Mischung entstand ein weisser Dampf, der sich an den Wänden des Gefässes zum festen salzsauren Ammoniak verdichtete. Indem er durch Schütteln des Gefässes unter Wasser die Vereinigung zu befördern gesucht hatte, und er hierauf dasselbe öffnete, drang das Wasser mit Gewalt hinein. Es blieben 9 CZ. einer dem Stickgas ähnlichen Gasart zurück *).

b) *Berthollet* entwickelte aus 100 Granen übersalzsaurem Pflanzenalkali 75 CZ. oder ungefähr 37 Gran sehr reines *Sauerstoffgas.* Der Rückstand ist salzsaures Pflanzenalkali **).

c) Das vorhin erhaltene Salz zeigt auf Pflanzenfarben eben die zerstörenden Kräfte, als die Uebersalzsäure selbst. — Mit Kohlenstaub oder mit Schwefel vermischt in einen glühenden Schmelztiegel getragen, entsteht eine heftige Verpuffung. Mit Phosphor zusammengerieben entsteht ebenfalls eine heftige Detonation mit einem starken Knall und einem heftigen Schlage ***).

d) Die Schwefelsäure entbindet, nach *Trommsdorff's* Erfahrung, aus dem eben genannten Salze wieder Uebersalzsäure ****).

3) Fol-

*) S. *dessen* phys. chem. Vers. a. a. O. S. 180.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1788. B. I. S. 66.

***) S. ebendieselb. f. d. J. 1788. B. I. S. 320 u. 322.

****) S. ebendieselb. f. d. J. 1792. B. I. S. 426.

3. Folgerungen.

VII. *Die Ueberſalzſäure iſt eine Verbindung der vollkommenen Salzſäure mit einer ſehr groſſen Menge Sauerſtoffs.* — Dies ergiebt ſich aus den vorausgeſchickten Erfahrungen ganz ungezwungen: Sie wird hervorgebracht durch die unmittelbare Vereinigung des Sauerſtoffs aus ſeinem gasförmigen Zuſtande mit der gewöhnlichen Salzſäure (II.), woraus auch der Antheil aufs deutlichſte erhellt, den die Metallkalke (1. a., u. I.) und die Salpeterſäure (1. b.) an der Erzeugung derſelben nehmen. — Noch überzeugender thun dies die analytiſchen Unterſuchungen der Ueberſalzſäure dar. In allen Fällen nämlich, wo ſie ihres überſchüſſigen Sauerſtoffs beraubt wird bleibt dasjenige zurück, was auf dem ſynthetiſchen Wege mit dieſem vereinigt wurde, nämlich die Salzſäure (III. IV. VI. b.). Auch beruht höchſtwahrſcheinlich auf die durch eine ähnliche Zerſetzung bewirkte Ausſcheidung und damit zuſammenhängende Temperaturserhöhung die Exploſion der überſalzſauren Salze (VI. c.). Es wird hieraus aber auch wahrſcheinlich, daſs der überſchüſſige Sauerſtoff der vollkommenen Verbindung des Grundſtoffs der Salzſäure mit dem Sauerſtoffe, nicht ſehr genau zuſammenhängen könne, weil ſich derſelbe der letztren ſo leicht und ſo ſchnell entziehen läſst.

Berthollet gab die Fähigkeit des Sonnenlichts, die Ueberſalzſäure zu zerſetzen, (III.) Veranlaſſung das quantitative Verhältniſs der Salzſäure und des mit ihr in der Ueberſalzſäure verbundenen Sauerſtoffs zu beſtimmen*):

Er

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. II. S. 450. u. f. — u. *Schurer's* Abh. vom Sauerſt. S. 190.

Er fand, daſs 51, 1 CZ. dieser Säure, dem Sonnenlichte ausgesetzt, 15, 27 CZ. Sauerstoffgas, bey einer Temperatur von + 17 Grad entwickelten, und in der Flüſsigkeit 354, 6 Gran Salzsäure zurückblieben, deren specifisches Gewicht 1, 141 betrug. Ein Centner Uebersalzsäure enthält also: —

	Pfunde.
Salzsäure, deren spec. Gew. 1, 141 ist	1, 856.
Sauerstoff	0, 039.
Wasser	98, 105.
	100, 000.

VIII. Die *Selbstentzündungen* der mit der Uebersalzsäure in Berührung gebrachten säurefähigen Substanzen wird wahrscheinlich durch die Temperaturserhöhung bewirkt, welche durch den Uebergang des gasförmigen Sauerstoffs in den festen Zustand verursacht wird, wodurch also natürlich die Capacität desselben zu dem Wärmestoffe vermindert und letztrer daher in Freyheit gesetzt werden muſs.

IX. Eine groſse Anzahl von Erfahrungen hat gezeigt, daſs die *Farbenerscheinungen* auch von der Gegenwart und Abwesenheit des Sauerstoffs, von dem Grade der Sättigung der Körper mit demselben abhängen (V.). Wenn aber gleich dadurch die Ursachen der mannichfaltigen Modificationen selbst noch nicht völlig enthüllt werden können, so sind sie doch in so fern lehrreich, als sie die Entstehung derselben nicht nur mit den Säurungserscheinungen im Zusammenhange bringen, sondern auch darauf hindeuten, daſs im Allgemeinen die Aenderung der Mischung der Körper

auch

auch die Aenderung ihrer Färbung zur Folge habe. Von jener hängt alſo die Entwicklung der Stoffe des Lichts zunächſt ab, welcher wir bis jetzt die Entſtehung der Farben zuſchreiben.

§. 46.

Salpeterſaure Salzſäure.

(*Acide nitro-muriatique;* acidum nitro muriaticum) *).

a) Erſcheinungen.

I. Die durch Vermiſchung der Salpeterſäure und Salzſäure entſtandene Verbindung entwickelt während einer beträchtlichen Erhitzung und Aufbrauſen anfangs überſalzſauren Dunſt und nimmt eine dunkle meiſt röthlichgelbe Farbe an.

II. *Prieſtley* lieſs eine beträchtliche Zeit hindurch *Salzſäure* in *Salpetergas* ſtehen, bis erſtre $\frac{2}{3}$ des letztren abſorbirte; ſie hatte dadurch die Eigenſchaft erhalten, das Gold mit vieler Lebhaftigkeit aufzulöſen **).

III. Auch die ſalpeterſaure Salzſäure entwickelt im Sonnenlichte *Sauerſtoffgas*.

IV. Mit

*) Ihre bisherige Benennungen waren: *Königswaſſer* (aqua regis) oder *Goldſcheidewaſſer*.

**) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gatt. d. Luft Th. III. S. 122 u. 206.

IV. Mit Wasser zusammengemischt, erhitzt sie sich (vergl. §. 39. XIX.) und durch Erhitzung wird *Salpetergas* daraus entbunden *).

V. Sie bildet mit den *Alkalien* und *Erden* gemischte Salze, welche (die Salpetersäure und) die Uebersalzsäure zu Bestandtheilen haben, und sich ihrer Auflöslichkeit und Krystallisirbarkeit nach von einander trennen lassen.

VI. Fast alle *Metalle*, so wie auch *Gold* und *Platina*, werden von derselben aufgelöst und während dieser Auflösung Salpetergas entwickelt. Es entstehen salzsaure Metalle.

b. Folgerung.

Die Uebereinkunft der salpetersauren Salzsäure mit der Uebersalzsäure in den mehresten Eigenschaften (vgl. z. B. III. mit §. 45. III.; V. mit §. 45. VI. und VI. mit ebds. IV. c. u. f.) erlaubt die Vermuthung, dass auch die Entstehung beyder auf einem ähnlichen Grunde beruhe. Die Salzsäure wird also auch wohl in diesem Falle zur Uebersalzsäure indem sie dem Stickstoffe den Sauerstoff zum Theil entzieht. Zwar müste diese Zersetzung, wenn sie wirklich Statt findet, mit der Erzeugung des Salpetergas verbunden seyn, was nicht bemerkt wird — aber auch nicht bemerkt werden kann, weil es theils durch den damit zu gleicher Zeit sich entbindenden übersalzsauren Dunst (1.) zersetzt wird

*) S. *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. III. S. 211. u. *Hermbstädt's* Anm. zu *Lavoisier's* Syst. d. antiphl. Ch. B. I. S. 350.

wird, theils auch von der unzerſetzten Salpeterſäure ſowohl (vgl. §. 39. XX.) als der Salzſäure (II.) zurückgehalten wird (IV.), woher die Farbe dieſer zuſammengemiſchten Säuren höchſt wahrſcheinlich zu rühren ſcheint (I. vergl. mit §. 40. VII.). Daſs nur ein erhöhter Antheil des Sauerſtoffs in der Salzſäure die Urſache der Eigenſchaften dieſer Miſchung ſey, erhellt daraus, weil die Salzſäure durch die Verbindung mit dem Salpetergas ſich dieſelben ſchon zueignet (II.). Die Salpeterſäure wird unter günſtigen Umſtänden völlig zerſetzt, oder bleibt nur in geringer Menge mit der Ueberſalzſäure verbunden. Erſtres folgt daraus, weil die in dieſer Verbindung aufgelöſten Metalle mit der Salzſäure allein zurückbleiben (VI.); letztres weil ſie in den mit derſelben hervorgebrachten Salzen noch angetroffen wird (V.). Die Gegenwart des Salpetergas darinn erhellt ſchon aus den vorhergehenden Erfahrungen (I. II. IV. VI.). — Da alſo die Salpeterſäure nicht weſentlich nothwendig ungeändert darinn enthalten ſeyn darf, ſo ergiebt ſich hieraus: daſs die *ſalpeterſaure Salzſäure nichts anders als eine tropfbarflüſſige Ueberſalzſäure ſey, welcher noch Salpetergas und zuweilen auch noch Salpeterſäure anhängt* *).

*) Sie verdient daher weder dieſen Namen, noch die Ehre, als eine eigne Art der Salzſäure aufgeſtellt zu werden.

§. 47.

Allgemeine Resultate,

die sich aus der Vergleichung aller Untersuchungen über die einfachen Säuren ergeben.

Mit Rückblick auf die vorausgegangenen Resultate lassen sich jetzt mit der grösten Wahrscheinlichkeit, und wenn anders in der vorigen Interpretation der erzählten Erfahrungen nichts Ungegründetes enthalten war, fast mit einiger Gewissheit, einige Gesichtspunkte bestimmen, von welchen aus auch selbst die folgenden Erscheinungen zu beurtheilen sind.

I.

Derjenige Grundstoff, den wir, um seinen Einfluss bestimmt bezeichnen zu können, einstweilen, aus Unkunde seiner ursprünglichen individuellen Natur — nur *Sauerstoff* genannt haben — ist einer der thätigsten wo nicht gar der einzige, von dem fast alle Phänomene abzuhängen scheinen.

II.

Es ist unmöglich mit aller Genauigkeit die Ordnung zu bestimmen, in welcher die übrigen *Grundsubstanzen* in Rücksicht ihrer *Verwandschaft mit dem Sauerstoffe* stehen. Jedoch scheinen der *Wärmestoff* und *Lichtstoff*, vorzüglich beyde in Verbindung mit demselben am nächsten verwandt zu seyn und unter den übrigen der *Wasserstoff* und *Stickstoff* sich diesen zu nähern.

III.

Nicht in allen Fällen vermag eine Substanz einer andern diejenige, zu der sie eine grössere Verwandschaft besitzt, *gänzlich* zu rauben. — Wie einleuchtend wird dies nicht, um nur *Ein* Beyspiel anzuführen, aus den §. 39. XXI. angeführten Erfahrungen *)?

IV.

Alle *unvollkommenen Verbindungen* der Grundstoffe mit dem Sauerstoffe zeichnen sich vorzüglich durch ihre *grosse Capacität für den Wärmestoff* aus **). — Unvollkommen können in dieser Hinsicht, *auch* die Säuren genannt werden, wenn sie mit dem Sauerstoffe übersättigt sind, weil sie dann ebenfalls gasförmig erscheinen können. — Nächstdem besitzen aber die vollkommenen Verbindungen eine grosse Geneigtheit, die unvollkommenen mit sich vereinigt zu erhalten.

*) Ausführlicher hat diese oft zu sehr übersehene Thatsache besonders *Lavoisier* entwickelt. S. Antiphlog. Anmerkungen. S. 39. u. f.

**) Vergl. hiermit *Berthollet's* Aeusserungen in v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. I. S. 462.

Zweyte Abtheilung.

Entstehung und Grundmischung des Wassers.

Erstes Kapitel.

Erfahrungen und Beobachtungen.

§. 48.

Resultate synthetischer Versuche.

A. Entstehung des Wassers durch Zersetzung des Wasserstoffgas vermittelst des Sauerstoffgas.

Es war unstreitig die wichtigste Untersuchung, welche Umstände das Verbrennen des *Wasserstoffgas* *). begleiten, da die Entzündung einer jeden säurefähigen (verbrennlichen) Substanz mit der Entstehung einer Säure nach den vorausgegangenen Untersuchungen zusammenhieng. — Hier sind die Erfolge theils absichtlich theils zufällig in dieser Rücksicht angestellter Untersuchungen:

I. Schon

*) Unter dieser Benennung ist die gasförmige Auflösung des *Wasserstoffs im Wärmestoffe* zu verstehen, die bisher nach ihrer ausgezeichnetesten Eigenschaft, sich bey Annäherung eines brennenden Körpers und beym Zutritte der atmosphärischen Luft zu entzünden: *entzündliche* oder *brennbare Luft* (aër inflammabilis) genannt wurde. Der Ursprung jener Benennung, durch welche sie von den übrigen entzündlichen Gasarten bestimmter unterschieden wird

I. Schon *Macquer* bemerkte, dass sich an eine porcellanene Schaale, welche er über die Flamme des brennenden *Wasserstoffgas* hielt, *Wassertropfen* anhiengen *).

II. *Scheele* mischte in einem kleinen Glase Eisenfeile und mit Wasser verdünnte Schwefelsäure und verstopfte dasselbe mit einem genau schliessenden Korkstöpsel, durch welchen er vorher eine gläserne Röhre gesteckt hatte. Nachdem er hierauf das herausgehende Wasserstoffgas entzündet hatte, stellte er dies Glas in ein Gefäss voll heissen Wassers und stürzte über erstres einen, *atmosphärische Luft* enthaltenden, Kolben, der 20 Unzen Wasser enthalten konnte. Nach dem Verlöschen der Flamme bemerkte er, dass vier Unzen Wasser in den Kolben hineingestiegen, also der *fünfte* Theil verlohren gegangen war **). — Er wiederhohlte denselben Versuch mit dem Unterschiede, dass er einen mit *Sauerstoffgas* gefüllten Kolben anwendete und

 fand

wird, wird aus dem folgenden (Kapitel) deutlicher erhellen.

*) S. *dessen* chem. Wörterb. Th. II. (Leipz. 1788.) S. 810.

**) S. *dessen* phys. u. chem. Werke. B. I. S. 65. — Unmöglich hätte diesem aufmerksamen Beobachter die Bemerkung entgehen können, dass in diesem Versuche Wasser hervorgebracht wurde, wenn er denselben nur über Quecksilber unternommen hätte! — In der Folge entgieng sie ihm auch nicht, als er diesen Versuch unter abgeänderten Umständen und selbst bey vorhergehender Austrocknung der Gasarten wiederhohlte S. a. a. O. B. II. S. 248. u. ff. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. S. 231. u. ff.

fand, daſs die Flamme erſt verlöſchte, nachdem $\frac{7}{8}$ deſſelben mit Waſſer ausgefüllt waren *).

III. *Warltire* fand, daſs beym Verbrennen einer kleinen Menge *Waſſerſtoffgas* mit einer gröſſeren Menge *atmoſphäriſcher Luft* in einer kupfernen Kugel, die 3 Pinten Waſſer faſste, durch welche er electriſche Funken leitete, — die Gasarten in ihrem Umfange abnahmen und, wenn er das Abbrennen derſelben in einem gläſernen Gefäſſe unternahm, dieſe mit *Waſſerdämpfen* von innen überzogen wurden **).

IV. *Cavendiſh* verbrannte in einem groſsen gläſernen Ballon, der mit metalliſchen Electricitätsleitern verſehen war und aus welcher die Luft vermittelſt einer Luftpumpe ausgezogen wurde, eine Miſchung von *atmoſphäriſcher Luft* oder Statt derſelben *Sauerſtoffgas* und *Waſſerſtoffgas*. Er fand hierbey:

1) daſs 1000 Maaſse der erſtren durch 423 Maaſse des letztren völlig *zerſetzt* wurden;

2) daſs von der angewendeten Menge der atmoſphäriſchen Luft wenig über $\frac{4}{5}$ *Stickgas* zurückgeblieben waren;

3) daſs der Ballon mit einem Thau angefüllt wurde, der nach und nach ſich zu reinem *Waſſer* verdichtete;

4) daſs

*) S. a. a. O. S. 112.

**) *Prieſtley's* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. II. S. 330. u. ff.

4) daſs das Gewicht des entstandenen Wassers grade so viel betrug, als das Gewicht der zerstörten Luftarten *). —

5) In Rücksicht der Beschaffenheit des hierbey entstehenden Wassers bemerkte er folgendes:

a) Bey der Entzündung einer Mischung von *Sauerstoffgas* (aus dem rothen Quecksilberkalk, schwefelsauren Quecksilber, Mennige, Pflanzen) und Wasserstoffgas, in welcher erstres in *gröſserer* Menge vorhanden war, fand er das entstandene Wasser von saurem Geschmacke, woraus das kaustische Alkali Salpetersäure aufnahm.

b) Im Gegentheile mangelte demjenigen Wasser aller saure Geschmack, welches durch das Verbrennen einer ähnlichen Mischung beyder Gasarten entstanden aber nur darin von der erwähnten verschieden war, daſs sie einen *gröſseren Antheil Wasserstoffgas* enthielt.

c) Auch entstand immer nur reines Wasser, wenn eine Mischung einer geringen Menge Wasserstoffgas und einer gröſseren Menge atmosphärischer Luft entzündet wurde.

d) Das entstandene Wasser enthielt eine concentrirtere Säure sobald der Mischung aus Sauerstoffgas

 und

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. 52. u. f. u. 329. u. f.

und Wasserstoffgas noch Stickgas hinzugesetzt wurde *).

V. *Priestley* fand es bestätigt, dass durch Entzündung einer Mischung von *Sauerstoffgas* und *Wasserstoffgas Wasser* hervorgebracht werde. Auch fand er, dass das Gewicht desselben dem Gewichte der zersetzten Gasarten gleich war **). Eben so befand er das in einigen seiner Versuche erhaltene Wasser nicht sauer ***), in andern hingegen salpetersauer ****), wovon er jedoch die Ursache sehr bald entdeckte und sie mit der vorhin von Cavendish angegebenen (IV. 5) übereinstimmend fand *).

VI. *Lavoisier* und *de la Place* liessen aus zwey Behältern Sauerstoff- und Wasserstoffgas in eine grosse Glocke übergehen, mit welcher diese vermittelst biegsamer Röhren in Verbindung standen, und zündeten letztres an. Vom ersten Augenblicke an wurde, unter Entwicklung einer grossen mit Licht begleiteten *Hitze*, die Glocke dunkel und mit Dämpfen bedeckt, die sich bald zum Wasser verdichteten, welches auf das Quecksilber, in welchem die Glocke stand, herabfloss. Es betrug 5 Drachmen am Gewicht und verhielt sich wie reines destillirtes Wasser **).

VII.

*) a. a. O. S. 330. u. ff.

**) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. II. S. 333. u. f. Th. III. S 47. u. f. 108. 114. u. ff.

***) S. a. a. O. S. 119. vzgl. S. 138. u. f.

****) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 101. u. ff.

*) S. ebendas. B. IV. S. 245.

**) S. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. S. 49. u. f. — und *dessen* phys. chem. Schr. B. IV. S. 6. u. f.

VII. Fast zu derselben Zeit stellte *Monge* ähnliche Versuche an *). Er liess häufig elektrische Funken durch einen luftleeren Ballon, der mit *Sauerstoffgas* (aus rothem Quecksilberkalk) und *Wasserstoffgas* (aus Eisen und verdünnte Schwefelsäure gefüllt war, schlagen. Hierbey waren verbraucht worden: vom

Wasserstoffgas:	$145 \frac{91}{144}$ Pinten
und vom Sauerstoffgas:	$74 \frac{9}{16}$ — —
Diese betrugen zusammen:	3 Unz. 6 Dr. 27,56 Gr.
Er erhielt etwas säuerliches *Wasser*, welches betrug:	3 — 2 — 45,1 —
Der Rückstand von 7 Pinten enthielt 18 Theile kohlensaures Gas, Wasserstoffgas, Sauerstoffgas und Stickgas; das Gewicht desselben betrug	— 2 — 56,91 —
Der Verlust betrug also:	1 Dr. 26,55 Gr.

VIII. Einen noch genaueren Versuch stellten *Lavoisier* und *Meusnier* in Gegenwart der Mitglieder der Akademie zu Paris an. Sie leiteten in einem auf der Luftpumpe evacuirten Ballon nach und nach *Sauerstoffgas* und *Wasserstoffgas* durch sehr enge mit äusserst trockenem Alkali gefüllte Röhren und entzündeten beyde durch den elektrischen Funken.

Das

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1789. B. I. S. 54. u. ff. u. *Nahuys* v. d. Entst. des Wassers S. 9.

Das Sauerſtoffgas wog:	5 U. 5 Dr. 12 Gr.
und ſetzte 35 Gr. Waſſer an das Alkali ab;	
Das Waſſerſtoffgas wog:	6 — 30 —
und ſetzte 44 Gr. Feuchtigkeit ab.	
Nach Abzug des abgeſetzten	6 U. 3 Dr. 42 Gr.
Waſſers bleiben alſo:	6 — 2 — 35 —
Der Reſt nach dem Verbrennen betrug:	6 — 24 —
Es waren alſo an Gasarten eigentlich verbraucht worden:	5 U. 4 Dr. 11 Gr.
Das erzeugte Waſſer wog:	5 — 4 — 51 —
und enthielt in einer Unze gegen 5 Gran Säure. — Das Sauerſtoffgas enthielt $\frac{1}{12}$ ſeines Umfanges an Stickgas.	40 Gr.

Da das ſpecifiſche Gewicht des angewendeten Sauerſtoffgas 1,08 und des Waſſerſtoffgas 0,1 betrug, ſo folgerte *Lavoiſier* aus dieſem Verſuche, daſs das Waſſer dem Gewichte nach

an Sauerſtoff 0,85 Theile, und
— Waſſerſtoff 0,15 — —

in 1,00 Theilen enthalte *).

IX. *Le Fevre de Gineau* wandte zu einem ähnlichen Verſuche an:

Sauer-

*) S. v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. Th. IV. S. 483. — *Lavoiſier's* traité élément. T. I. S. 96. u. ff. Ueberſ. S. 114. u. ff.

vom *Sauerstoffgas*
(aus Braunstein): 35085,1 CZ. = 254 Dr. 10,5 Gr.
vom *Wasserstoffgas*: 74967,4 — = 66 — 4,3 Gr.

Summe: 320 Dr. 14,8 Gr.

Die Kohlensäure u. das Stickgas, die mit dem Sauerstoffgas verbunden waren, blieben unzersetzt zurück und betrugen dem Gewichte nach: 39 Dr. 23 Gr.

Das Gewicht der eigentlich während dieses Versuchs zersetzten Gasarten betrug also nur 280 Dr. 63,8 Gr.
oder: 2 Pf. 3 U. 0 Dr. 63,8 Gr.
Das erzeugte *Wasser*: 2 — 3 — 0 — 33 —

Differenz: — 30,8 Gr.

es enthielt 27½ Gr. Salpetersäure *).

X. *Fourcroy*, *Seguin* und *Vauquelin* wiederhohlten diesen Versuch mit der äussersten Genauigkeit, in welchen wirklich zersetzt wurden:

Sauerstoffgas (aus übersalzsaur. Pflalk.), welches in 100 CZ. 3 CZ. Stickgas enthielt: 12457 CZ. = 6209,869 Gr.
Wasserstoffgas (aus Zink und verdünnter Swefelsäure): 25582 — = 1039,358 —

Summe: 12 U. 4 Dr. 49,227 Gr.

Das *Wasser*, welches während dem Verbrennen entstand, betrug: 12 — 4 — 45 — —

Differenz = 4,227 —

Dieser

*) S. *Voigt's* Mag. f. d. Neueste a. d. Phys. B. VII. St. 1. S. 8. u. ff. od *Hermbst.* Zusätze zu *Lavois.* Syst. d. antiphl. Chem. B. II. S. 154. u. ff

Dieser Verlust ist nur scheinbar, weil er in Irrthümern gegründet ist, die bey der Schätzung des Gewichts der Gasarten bey solchen Arbeiten unvermeidlich sind.

Aus diesem Versuche erhellt, dass bey der Zusammensetzung des Wassers das Gewicht

des *Wasserstoffs* mit dem des *Sauerstoffs*
im Verhältniss
von 14338 zu 85662
100000

steht, also von dem vorhin angegebenen (VIII.) wenig abweicht.

Das *Wasser* enthielt nach allen damit angestellten Prüfungen *keine Säure*, und verhielt sich in Rücksicht seines specifischen Gewichts zum destill. wie 18671 zu 18670.

Der *Rückstand* der ganzen angewendeten Luftmenge bestand aus: 467 CZ. Stickgas, 39 Kohlensaures Gas, 465 Sauerstoffgas und 17 Wasserstoffgas = 988 CZ. *).

B) Entstehung des Wassers, indem gesäuerte Substanzen durch Behandlung mit dem Wasserstoffgase ihres Sauerstoffs beraubt werden.

a) *Durch Wiederherstellung der Metallkalke in demselben.*

XI. *Priestley* machte die sonderbare Beobachtung, dass Röhren von Flintglase, in welche der Wasserstoffgas

*) *Gren's* Journ. d. Phys. B. IV. S. 134. u. ff. — v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1794. B. I. S. 266. u. ff. — Auch durch *Jacquin's* d. j. Bemühungen wurde die Erzeugung des Wassers auf diesem Wege durch einen ähnlichen von ihm in Paris angestellten Versuch bestätigt. S. *Girtanner's* neue chem. Nomencl. S. 8. u. f.

stoffgas hermetisch eingeschlossen und der Wirkung des Feuers ausgesetzt hatte, von innen schwarz gefärbt oder mit einem schwarzen Staube überzogen wurden; dass das Gas bis auf $\frac{1}{3}$ seines ursprünglichen Umfanges vermindert wurde und nicht mehr entzündbar war, sondern sich vielmehr wie Stickgas verhielt; dass die schwarze Farbe verschwand, sobald er in der gefärbten Röhre Mennige erhitzte; dass die Entfärbung bey ähnlicher Behandlung am gewöhnlichen Glase nicht bemerkt wurde, und auch das Wasserstoffgas in seiner Entzündbarkeit in diesem Falle nicht geschwächt wurde *). — Unleugbar wirkte zur Erzeugung der schwarzen Farbe nur das im Flintglase enthaltene Bley mit. Dies leitete ihn daher auf folgende Untersuchungen:

XII. Er schüttete etwas Mennige, von welcher er durch Erhitzung alle angezogene tropfbare und gasförmige Flüssigkeit getrennt hatte, auf eine Unterlage, über welche er einen ziemlich grossen, mit *Wasserstoffgas* gefüllten, Cylinder stürzte. Sobald er auf denselben einige Wärme hatte wirken lassen, wurde die Mennige schwarz und zerfloss zu metallischem Bley. Das Gas, welches 45 Unzenmaasse im Umfange betrug, wurde hierbey bis auf 5 und in einem ähnlichen Versuche von 101 Unzenmaassen bis auf 2 derselben vermindert. Das Wasser, womit sich dasselbe gesperrt befand, trat in den Cylinder hinauf; das Uebriggebliebene war unveränderter Wasserstoffgas oder die

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. II. S. 281 - 288.

die demselben vorher beygemischten fremden Gasarten *). — Dieselben Erfolge nahm er auch wahr, wenn er die Kalke des Zinns, Wismuths, Eisens, Kupfers, Silbers einer ähnlichen Behandlung unterwarf. Eine Unze Bleykalk absorbirte, indem es auf diese Art reducirt wurde, 108 Unzenmaasse Wasserstoffgas; eine gleiche Quantität Zinnkalk 377, Kupferkalk 403 bis 640, Wismuthkalk 185, Eisenkalk 890 Unzenmaasse desselben **). — Die Metallkalke verlohren hierbey zugleich von ihrem ursprünglichen Gewichte, der Eisenkalk z. B. dessen Gewicht vor dem Versuche 11½ Gran betrug, wog nach demselben nur 9 Gran; das Gewicht des zersetzten Wasserstoffgas war doppelt so groſs, als das des Sauerstoffs, den hierbey die Metalle verlohren, es giengen z. B. in einem Versuche 5½ Unzenmaasse Wasserstoffgas verlohren, während der Eisenkalk so viel am Gewichte einbüſste, als ohngefähr 3 Unzenmaasse Sauerstoffgas am Gewichte betragen, das hierbey entstandene Wasser wog etwa 2 Gran ***). — Das merkwürdigste Phänomen unter allen, welche diese Versuche begleiteten, war unstreitig dieses: daſs in allen diesen Fällen *Wasser* erzeugt wurde ****).

Priestley fand überhaupt, daſs auf diese Art fast alle Metallkalke, die des Zinks, Arseniks, Spieſsglanzes

*) S. a. a. O. Th. III. S. 6. u. ff.

**) S. a. a. O. S. 15.

***) S. a. a. O. S. 72. u. f.

****) S. a. a. O. S. 72. 76. 93. 107. u. m. a.

zes und Braunsteins ausgenommen, im Wasserstoffgas wieder hergestellt wurden und dabey Wasser lieferten.

b. Durch Zersetzung der Säuren in dem Wasserstoffgas.

Priestley stellte folgende in dieser Rücksicht sehr merkwürdige Versuche an:

XIII. Er sezte glasartige *Phosphorsäure* im Wasserstoffgas dem Brennpunkte einer guten Linse in einer ähnlichen Vorrichtung, als vorhin, aus. Während dem das Gas hierbey sich im Umfange beträchtlich verminderte, wurde die innere Seite des Recipienten mit einer pomeranzfarbenen Substanz überzogen, die stark nach *Phosphor* roch *) [vergl. §. 30. IV.]

XIV. Eben so leitete er die Dämpfe der siedenden *Salpetersäure* in eine grosse mit dem Wasserstoffgas gefüllte Phiole; es bildete sich augenblicklich *Salpetergas* **). [vergl. §. 39. XVIII.]

XV. Auf das in einem mit demselben Gas gefüllten Cylinder befindliche *schwefelsaure Pflanzenalkali* liess er das durch eine Linse verstärkte Sonnenlicht wirken; wodurch sich dieses Salz in *geschwefeltes Alkali* umänderte ***). [vergl. §. 34. X.]

XVI. Unter denselben Umständen liess er auch auf die *Schwefelsäure* (Vitriolöhl) so lange das durch eine

*) a. a. O. S. 19

**) S. ebendas. S. 20.

***) S. ebendas. S. 21.

eine Linse verstärkte Sonnenlicht wirken, bis dieselbe bis zur Trockne verdampft war. Die innere Seite des Cylinders ward mit einer weissen Rinde überzogen, die bey der Erwärmung nicht allein einen *Schwefelgeruch* verbreitete, sondern auch auf einem glühenden Eisen mit einem ähnlichen Geruch und einer blauen Flamme verbrannte *). [vrgl. §. 34. XV. XVI. XIX.]

In allem diesen Fällen war die jedesmalige Zersetzung des Wasserstoffgas mit der Erzeugung des *Wassers* begleitet.

§. 49.

Resultate analytischer Versuche.

Hierher gehören alle Zersetzungen des Wassers durch säurefähige Substanzen.

A. Durch Metalle:

1.

Zersetzung des tropfbarflüssigen Wassers durch dieselben.

I. *Lavoisier* löschte geschmolzene und glühende Körper in dem Wasser einer Luftwanne unter Glocken, die ebenfalls damit gefüllt waren, aus; mehrere Substanzen z. B. Quarz, Glas u. dgl. entwickelten nur die in dem Wasser aufgelöst befindliche atmosphärische Luft; unter den Metallen hingegen brachten Eisen und Zink Wasser-

*) S. ebendas. S. 22.

Waſſerſtoffgas hervor*); diejenigen hingegen, die ſich durch die bekannte Grade des Feuers entweder gar nicht oder doch nur ſchwerer verkalken laſſen, leiſteten dieſe Erſcheinungen unter denſelben Umſtänden nicht z. B. Gold, Silber und Kupfer**). *Achard* fand dieſe Verſuche beſtätigt und bemerkte die Entwicklung einer reichlichen Menge des Waſſerſtoffgas beym Auslöſchen des geſchmolzenen Zinks, Eiſens, Gußeiſens und Kupfers in Waſſer, welches vorher durchs Auskochen völlig gereinigt war ***). — Unter *Queckſilber* wurden dieſe Erfolge von beyden nicht bemerkt.

II, *Lavoiſier* füllte Gefäſſe mit Queckſilber, brachte kleine Quantitäten deſtillirtes aufgekochtes *Waſſer* und ſehr reine *Eiſenfeile* in verſchiedenen Proportionen hinein, und lieſs alles einige Monate ruhig ſtehen. Bald aber zeigte das von der Eiſenfeile ſich ſondernde ſchwarze Pulver, daſs das Waſſer auf das Eiſen einige Wirkung äuſſere. Nach einigen Monaten war die Eiſenfeile, wenigſtens in den Gefäſſen, in denen ſich nur eine kleine Menge davon befand, faſt gänzlich in einen ſchwarzen Eiſenkalk (ſogenannten Eiſenmohr) verwandelt; zugleich hatte ſich über dem Queckſilber Waſſerſtoffgas geſammelt. Aus der Vergleichung der Reſultate verſchiedener Verſuche ergab ſich, daſs 100 Theile Eiſenfeile um 25 Theile am Gewichte zugenommen und ſich zugleich 538$\frac{1}{3}$ CZ oder an Gewicht 3 Pf. 12 Unz. 3 Dr. 60 Gr. Waſſerſtoffgas entwickelt

*) S. *deſſen* phyſ. u. chem. Schr. B. IV. S. 27. u. f.

**) Ebendaſ. und S. 40

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. S. 310.

wickelt hatten. Ein jeder Gran Eisen hatte also zur Erzeugung von 1,609 CZ. mitgewirkt *).

III. Während der Auflösung der Metalle in *entwässerter Schwefelsäure* wird letztre zersetzt und in *schwefligte Säure* oder *Schwefel* umgeändert (§. 34. VIII. XI.) indem sich das Metall verkalkt; wird sie aber hingegen vorher mit ohngefähr 4 bis 5 Theilen *Wasser* verdünnt, so bemerkt man folgendes:

1) es wird nur *Wasserstoffgas* entbunden.

Morveau erhitzte 3 Unzen Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1846,5 war mit 1½ Unzen eisernen Nägeln in einer mit einem Gasapparate verbundenen gläsernen Retorte im Sandbade; das Wasser hatte in der Gaswanne alle übergegangene schwefligte Säure aufgenommen und ausserdem waren nur 3,33 CZ. atmosphärischer Luft herübergegangen. — Eben dieselben Substanzen, nur mit 9 Unzen Wasser verdünnt, gaben bey einer geringern Wärme, nach Abzug der in den Gefässen vorher befindlichen atmosphärischen Luft 754,546 CZ. Wasserstoffgas **).

2) Das Metall wird in einen *Metallkalk* verändert;

3) Zur Sättigung der angewendeten Säure wird noch dieselbe Menge des Alkali erfodert, als zur Sättigung

*) S. *dessen* phys. u. chem. Schriften B. IV. S. 13. u. f.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1788. B. I. S. 123.

tigung derselben vor diesem Versuche im freyen Zustande nothwendig war *).

2.

Zersetzung des Wasserdampfs durch glühende Metalle.

a) Eisen.

IV. *Lavoisier* und *Meusnier* stellten zuerst Versuche an, durch welche sie die Zerlegung des Wassers beabsichtigten. Sie liessen dasselbe durch eine glühende eiserne Röhre, in welche sie es als Dampf entweder aus einer Retorte, die an der Röhre befestigt war oder tropfenweise durch einen sehr wenig geöffneten Hahn leiteten, wobey es sich auch in Dämpfe auflöste, sobald es nur das glühende Eisen zu berühren anfieng und indem es durch die ganze Röhre durchgieng, endlich denselben Grad der Hitze als die Röhre erreichte. Das andre Ende der Röhre war mit einem Gasapparate verbunden. Unter diesen Umständen erhielten sie eine grosse Menge Wasserstoffgas und fanden die Röhre von innen verkalkt; um aber hierbey zu erfahren, ob die Entstehung des erstren in der Zersetzung des Wassers oder des Metalls gegründet sey, ob das Wasser nicht unverändert durch die Röhre gehe, brachten sie zwischen der Röhre und dem pneumatischen Apparat eine gewundene Röhre an, die mit kaltem Wasser umgeben und mit einem Recipienten verbunden war.

*) S. *Lavoisier's* phys. chem. Schriften B. IV. S. 12.; 181. u. f.: 239. u. ff.

Der Erfolg des mit diesem abgeänderten Apparate wiederhohlten Versuchs, in welchem 125 Pinten Wasserstoffgas erhalten wurden, welche am Gewichte 4 Drachmen und einige Grane (es war $9\frac{1}{2}$mal leichter als die atmosphärische Luft) betrugen, war: dass während demselben 3 Unzen und 1 Drachme der angewendeten Menge des Wassers verschwunden waren. Es verhielt sich also die erhaltene Quantität der Gasart zu der des während dieses Versuches zersetzten Wassers eben so, als die Menge des Wasserstoffgas sich zu der Menge des Sauerstoffgas verhält, welche auf dem synthetischen Wege zur Hervorbringung eine dem Gewichte beyder Gasarten gleichen Menge Wassers erfordert werden, nämlich wie $\frac{1}{6}$ (vgl. VIII.). Die übrigen $\frac{5}{6}$ waren also, da sie in dem Recipienten nicht anzutreffen waren, unstreitig zu etwas verwendet worden, was in diesem Versuche erst entstanden war, nämlich zur Erzeugung des Eisenkalks (vgl. §. 27. IV.). Die Evidenz dieses Schlusses konnte aber nur durch einen direkten Beweis erhöht werden.

Es wurde daher ein längliches Eisenblech zusammengerollt in eine mit Kupferblech (da dieses Metall vom Wasser wenig angegriffen wird) gefütterten eisernen Röhre derselben Behandlung, als diese im vorigen Versuche für sich, unterworfen. Es hatte nach demselben um 2 Dr. und 54 Gr. am Gewichte zugenommen, indem vom Wasser hierbey 1 Unze 5 Dr. 54 Gr. verbraucht und 53 Pinten Wasserstoffgas hervorgebracht worden waren. Diese Vermehrung beträgt zwar nur $\frac{1}{7}$ des Ganzen, da aber das Eisen auch nicht gänzlich in Kalk umgeändert worden war, so ist dies

um so weniger vermögend, jene Voraussetzung durch diesen Versuch unbestätigt zu lassen *).

Einleuchtender wird alles dies durch die Mittheilung der Beschreibung eines genaueren von *Lavoisier* in dieser Rücksicht angestellten Versuchs werden: — Er leitete durch eine glühende, beschlagene Röhre aus hartem Glase, in welcher sich ein spiralförmig gewundenes Eisenblech befand, das in einer an der einen Mündung derselben gekütteten Retorte siedende Wasser. Das Gewicht des Wassers und des Eisens wurde vorher genau bestimmt und während diesem Versuche eben so, wie vorhin, Wasserstoffgas entbunden und das Eisen verkalkt.

Das Gas betrug nach Abzug der atmosphärischen Luft:	416 CZ. = 15 Gr.
Die Gewichtszunahme des Eisens:	= 85 —
	100 Gr.
Der Verlust der hiebey angewendeten Wassermenge betrug ebenfalls:	100 Gr. **).

V. *Priestley* hatte schon lange vorher, als er einen Flintenlauf mit Wasser füllte, ihn drauf zuschweissen

*) S. *Lavoisier's* phys. chem. Schriften B. IV. S. 38. - 47.

**) S. *dessen* traité élément. T. I. S. 92. u. ff. — in d. Uebers. S. 110. u. ff.

ſen lieſs, und Tage lang dem Glühefeuer ausſetzte, gefunden, daſs derſelbe durchbohrt und ſeiner beträchtlichen Dicke ungeachtet ſehr zerfreſſen und von innen mit vielem Roſte umgeben war*); aber erſt nachdem die vorhergehenden Verſuche bekannt geworden waren, fand er es beſtätigt, daſs dieſe wechſelſeitige Einwirkung mit der Erzeugung des Waſſerſtoffgas verbunden ſey. Er erhielt in einem ſolchen Verſuche 840 Unzenmaaſſe deſſelben, wobey das Eiſen um 267 Gr. am Gewichte zugenommen und das Waſſer dagegen um 336 Gr. abgenommen hatte **). Er beſtimmte ferner, daſs zur Erzeugung von 180 Unzenmaaſſen Waſſerſtoffgas 4 Unzenmaaſſen Waſſer ***) und zur Erzeugung von 1000 Unzenmaaſſen deſſelben 2 Unzen Guſseiſen erfordert werden ****).

VI. Auf dieſelbe Art lieſs *le Fevre de Gineau Waſſer* durch einen luftleeren glühenden Flintenlauf gehen, den er mit Eiſendrath gefüllt hatte.

Das Gewicht des Waſſers, welches hiebey verſchwand, betrug:		3 U. 4 Qu. $7\frac{1}{2}$ Gr.
Das vermehrte Gewicht des Flintenlaufs	= 2 Un. 7 Qu. 17 Gr.	} = 3 — 3 — 41 —
Das Gewicht des Waſſerſtoffgas	= - — 4 — 24 Gr.	
	Differenz:	— — $38\frac{1}{2}$ Gr.

Hundert

*) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 311. Th. III. S. 319. u. f.

**) S. a. a. O. Th. III. S. 89.

***) S. ebendaſ. S. 283.

****) S. ebendaſ. S. 281.

Hundert Theile Waſſer enthielten alſo nach dieſem Verſuche:

15, 7 Waſſerſtoffgas und
84, 3 Sauerſtoff *).

100,0.

VII. *Nahuys* fand dieſes beſtätigt. Er wandte zu einem ähnlichen Verſuche eine polirte eiſerne Röhre an, um welche Kupferblech gerollt und drüber mit einem Beſchlage überzogen war, in welcher ſich auſſerdem noch ein polirtes ſchlangenförmig gedrehtes Stück Eiſenblech befand; mit der einen Mündung verband er eine Büchſe, aus welcher das deſtillirte und vor dem Verſuche nochmals gekochte Waſſer während des unter den vorher angezeigten Umſtänden angeſtellten Verſuches in die glühende Röhre durch einen Hahn hinabgelaſſen werden konnte. Vorher wurde das Gewicht aller angewendeten Subſtanzen genau unterſucht. Er fand, daſs das hierbey verbrauchte und zurückbehaltene Waſſer betrug:

	U.	Dr.	Scr.	Gr.
haltene Waſſer betrug:	4	7	1	3
das vermehrte Gewicht des Eiſens:	—	4	1	-
das Gewicht des erhaltenen Waſſerſtoffgas:	—	2	-	4
Summe:	5	5	2	7
Das Gewicht des zum Verſ. angewend. Waſſers betrug:	6	-	-	-
Verluſt:	-	2	-	13 **).

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1789. B. I. S. 4. u. f.

**) S. *deſſen* Abhand. v. d. Entſt. d. Waſſers. S. 17. u. ff.

VIII. Eben so sind diese Versuche von vielen andern Scheidekünstlern z. B. *Landriani*, *Buchholtz*, *Volta* *), *Heyer* **) u. m. a. vorzüglich in unsern Tagen aber durch die Bemühungen eines *Hauch's* ***) bestätigt worden.

b. Platina.

IX. *Priestley* leitete *Wasserdämpfe* über Platina, die in einer irdenen Röhre bis zum Rothglühen erhitzt war. Er erhielt Wasserstoffgas, welches keine Kohlensäure enthielt und von welcher ein Maass mit einer gleichen Menge des Sauerstoffgas vermischt, entzündet, bis auf 0,72, vermindert wurde ****).

c. Zink.

X. v. *Hauch* leitete über Zink, der sich in einer porcellänenen Röhre befand, *Wasserdämpfe*, indem er jene bis zum Weissglühen erhitzte. Er erhielt sehr reines Wasserstoffgas und etwas Zinkblumen *); auch gab dieses Metall für sich in einer ähnlichen Röhre erhitzt ein wenig Wasserstoffgas und etwas Knallluft **).

d. Arsenik.

XI. *Priestley* liess Wasserdünste über Arsenik, der in einer irdenen Röhre erhitzt wurde, weggehen und erhielt

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. II. S. 337. u. f. und. 339.

**) S. ebendieselb. f. d. J. 1786. B. I. S. 442. u. f.

***) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. VIII. S. 36. 42. 43. 45.

****) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 146.

*) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. VIII. S. 39.

**) S. a. a. O. S. 45.

erhielt eine beträchtliche Menge Gas, welches $\frac{1}{7}$ Kohlenſäure enthielt, das übrige war Waſſerſtoffgas, welches einen ausgezeichneten Geruch nach Phosphor beſaſs *).

e. Zinn, Bley, Spieſsglanzmetall, Braunſtein, Kupfer.

XII. v. *Hauch* behandelte die vier erſtgenannten Metalle eben ſo wie vorhin (X.) den Zink mit ſiedendem Waſſer; er erhielt kein Waſſerſtoffgas, ſondern dagegen Stickgas **).

XIII. *de Morveau* lieſs durch eine glühende gläſerne Röhre, in welcher ſich Kupferfeilſtaub befand, Waſſerdünſte gehen; es erzeugte ſich kein Waſſerſtoffgas ***).

B. Zerſetzung des Waſſers durch entzündliche Subſtanzen.

a. Kohle

α) durch Behandlung der glühenden Kohle mit tropfbarflüſſigem Waſſer.

XIV. *Fontana* erhielt, als er brennende Kohlen in Waſſer ablöſchte, Waſſerſtoffgas mit kohlenſaurem Gas

*) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 127.

**) S. *Gren's* Journ. a. a. O. S. 39-41.

***) S. v. *Crell's* neueſt. Entd. i. d. Chem. Th. XIII. S. 279.

Gas vermischt *). *Achard* fand dies ebenfalls und selbst im Wasser, welches Salze aufgelöst enthielt, aber unter Quecksilber nicht **).

β) Durch Behandlung des dunstförmigen Wassers mit der glühenden Kohle.

XV. *Lavoisier* und *Meusnier* wurden durch die Vergleichung des Verhaltens der Kohle zum Sauerstoffe (nach §. 32.) auf die Untersuchung geleitet, ob auch die Kohle auf das Wasser einige Wirkung äussere. In dieser Hinsicht leiteten sie, wie vorhin (§. 48. VIII.) die Dämpfe des kochenden Wassers über *Kohlen*, welche $2\frac{1}{2}$ Stunden in der Weissglühehitze erhalten worden waren und sich in einer glühenden (kupfernen) gläsernen Röhre befanden. Sie erhielten wirklich *Wasserstoffgas*, welches aber $\frac{1}{4}$ seines Volumens *kohlensaures Gas* enthielt. Das Resultat eines solchen genauen Versuchs ist folgendes:

Das Gewicht der zersetzten Kohle betrug:	28 Gr.
des Wassers:	$85\frac{7}{10}$ —
	$113\frac{7}{10}$ Gr.

Es wurden dagegen hervorgebracht:

Wasserstoffgas	380. CZ. =	$13\frac{7}{10}$ Gr.	} = $113\frac{7}{10}$ Gr.
Kohlensaur. G.	144. — =	100 —	
	524.		

Es

*) S. *Lavoisier's* phys. chem. Schr. B. IV. S. 27.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. S. 312.

Es hatten also $85\frac{1}{10}$ Gran Wasser und 28 Gr, Kohle 100 Gran gasartige Kohlensäure und $13\frac{7}{10}$ Gran Wasserstoffgas gebildet.

Aus dem obigen (§. 33 III.) ist aber deutlich, dass um 100 Gran Kohlensäure zu bilden 72 Gr. Sauerstoff und 28 Gr. Kohlenstoff erfordert werden; — folglich haben die in der Röhre vorhandenen 28 Gr. Kohle dem Wasser 72 Gr. Sauerstoff geraubt und folglich sind $85\frac{7}{10}$ Gr. Wasser aus 72 Gr. Sauerstoff und aus $13\frac{7}{10}$ des Grundstoffs des Wasserstoffgas, dem Wasserstoffe, zusammengesetzt, was ziemlich nahe wieder das vorige Verhältniss von 85 zu 15 giebt *).

XVI. Auch *Priestley* fand diesen Versuch bestätigt, indem er das siedende Wasser aus einer gläsernen Retorte über Kohlen in einer glühenden kupfernen oder irdenen Röhre streichen liess. Folgendes war das Resultat eines Versuches, der ihm am meisten Genüge leistete:

Er hatte angewendet:

vollkommen ausgeglühte *Kohle*	94 Gr.
und *Wasser*	240 —
Summe:	334 —

Die Produkte dieses Versuchs waren:

kohlen-

*) S. *Lavoisier's* phys. chem. Schr. B. IV. S. 47. u. ff. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1788. B. I. S. 443. u. ff. *dessen* traité élément. S. 90. u. ff. Uebers. B. I. S. 108. u. ff.

kohlensaures Gas	168 Unzenmaasse	=	151 Gr.
Wasserstoffgas	672 — — —	=	179 —
			330 Gr.
			Differenz: 4 Gr. *).

b. Schwefel.

XVII. *Priestley* liess über eine beträchtliche Menge Schwefel, der in einer erhitzten irdenen Röhre geschmolzen war, *Wasserdünste* gehen; es entwickelte sich eine grosse Menge Wasserstoffgas, welches völlig rein und nicht mit Kohlensäure vermischt war **).

XVIII. Das *geschwefelte Alkali* entbindet, für sich im heftigsten Feuer behandelt, nichts gasförmiges; es wird nur der Schwefel sublimirt; sondern nur, wenn es mit *Wasser* vermischt erwärmt wird, wobey Schwefelsäure mit dem Alkali verbunden zurückbleibt, indem sich *geschwefeltes Wasserstoffgas* entwickelt; auch Säuren wirken nicht eher auf dasselbe, als wenn sie vorher mit einer beträchtlichen Menge Wasser vermischt worden sind, wobey die angewendete Säure unzersetzt bleibt ***).

XIX. Die Eigenschaft der *Metalle*, das Wasser zu zersetzen, wird um so mehr durch die Verbindung der-

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 83. u. ff.

**) S. ebendas. S. 126.

***) S. *Kirwan's* phys. chem. Schr. B. III. S. 53. u. ff. od. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1787. B. I. S. 26. u. ff. *Fourcroy* in ebendens. f. d. J. 1793. B. II. S. 66. u. ff.

derselben mit dem *Schwefel* vermehrt, und selbst denjenigen Metallen mitgetheilt, welche sie vorher nicht besassen. Die oft (§. 37. IX.) genannten Niederländer fanden, dass Mischungen von Schwefel und Kupfer, Bley, Wismuth Quecksilber, Spiessglanzmetall, Zinn, (Eisen, Zink) mit Schwefelsäure, welche mit Wasser verdünnt war, beym Erwärmen ein mit schwefelsaurem vermischtes *geschwefeltes Wasserstoffgas*, mit concentrirter hingegen blos schwefelsaures Gas gaben. Erstres gelang vollkommner mit verdünnter Salzsäure; auch erhielten sie dieses Gas, wenn sie Quecksilber, mit Schwefel und destillirtem Wasser befeuchtet, im pneumatischen Apparat stark erhitzten *).

c. Phosphor.

XX. v. *Hauch* brachte 200 Gran des von aller anhängenden Feuchtigkeit befreyten und vollkommen getrockneten *Phosphors* nebst 500 Gran des auf einem Stubenofen getrockneten *kaustischen Alkali* oder wohlgetrockneten und durchwärmten *Kalch* in eine kleine gänzlich gereinigte silberne Retorte. Diese wurde, um das Eindringen jeder Feuchtigkeit zu verhindern, mit der möglichsten Vorsichtigkeit verküttet, darauf in ein Sandbad gelegt, so dass die angeküttete Glasröhre in einem pneumatischen Quecksilberapparate zu liegen kam. Nachdem die in der Retorte befindliche atmosphärische Luft durch die Hitze ausgetrieben worden war, entwickelte sich, selbst bey der verstärktesten Hitze, ausser etwas kohlensaurem Gas, nichts Gasförmiges. — Sobald aber auf diese Substanzen vorher oder nachdem durch die Hitze aus denselben

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1794. B. I. S. 300. u. ff.

ben nichts entwickelt worden war, etwas *Wasser* gegossen wurde, entwickelte sich *gephosphortes Wasserstoffgas*, worauf das in der Retorte zurückgebliebene als phosphorsaures Alkali oder phosphorsaurer Kalch befunden wurde *).

§. 50.

Resultat eines Versuchs, der zugleich synthetisch und analytisch ist.

Van *Troostwyk, Deimann und Cuthbertson* füllten eine Glasröhre, welche $\frac{1}{8}$ Zoll (engl. Maafs) im Durchmesser und 12 Zoll Länge hatte, mit destillirtem und sorgfältig von allen anhängenden Gasarten gereinigten *Wasser* an. Die eine Oefnung der Röhre war zugeschmolzen, doch so, dass ein Golddrath mit eingeschmolzen war, der $1\frac{1}{2}$ Zoll in die Röhre hinabreichte. In der Entfernung von $\frac{5}{8}$ Zollen fand sich ein andrer Drath, der durch die untere Oefnung der Röhre herausgieng, und wie diese, in einem kleinen mit Wasser gefüllten Gefässe, befindlich war. Das verschlossene Ende der Röhre wurde an eine kupferne isolirte Kugel in einiger Entfernung vom ersten Conductor einer Electrisirmaschine gestellt und das Ende des Draths in dem mit Wasser gefüllten Gefässe wurde durch einen andern Leiter mit der äusseren Belegung einer Leidner Flasche und der Knopf derselben mit dem ersten Conductor in Verbindung gebracht. Als auf diese Art die elektrischen Erschütterungen durch das Wasser geleitet und die Dräthe in einer solchen Entfernung

*) S. *Gren's* neues Journ. d. Phys. B. I. S. 30. u. ff.

fernung von einander geſtellt wurden, daſs die Enden der beyden Dräthe durch einen Funken erleuchtet waren, ſo entſtand bey jeder Erſchütterung eine groſſe Anzahl ſehr feiner Luftblaſen, die ſich in dem obern Theile der Röhre ſo lange ſammelten, bis die Luft das Ende des obern Fadens erreichte, da auf einmal der electriſche Funke, der nun durch ſie zu dem Waſſer gehen muſte, ſie wie Waſſerſtoffgas entzündete und ſie bis auf einen ſehr kleinen Rückſtand verſchwinden machte. — Wurde dieſer Verſuch mit demſelben Waſſer mehrere male wiederhohlt, und der im Anfange übrigbleibende gasförmige Rückſtand herausgelaſſen, ſo geſchah die Entzündung, ohne daſs ein ſolcher Rückſtand wieder erhalten wurde *).

Zweytes Kapitel.

Folgerungen aus obigen Erfahrungen und Beſtätigung derſelben durch andre Thatſachen.

§. 51.

A. Folgerungen, die Entſtehung und Grundmiſchung des Waſſers betreffend.

Aus dieſen nebeneinandergeſtellten Erfahrungen, die ſich auf eine groſſe Reihe ſo mannichfaltig abgeänderter Verſuche ſtützen, laſſen ſich mehrere ſehr wichtige

*) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. II. S. 130. u. ff. od. *Hermbſtädt's* Bibl. B. III. S. 201. u. f.

wichtige Resultate ziehen, die sowohl die Natur des Wassers, als der entzündbaren Gasarten überhaupt angehen.

I. *Das Wasser kann keine einfache, sondern muss eine aus einfacheren Stoffen zusammengesetzte Substanz seyn.* Die Gründe für diese Behauptung lassen sich leicht aus dem Vorhergehenden entwickeln. Alle analytischen Versuche gehören hierher. Es wird nach denselben das Gewicht des Wassers durch die Behandlung mit den säurefähigen Substanzen vermindert und das Gewicht der letztren vermehrt. Dasjenige also, was hierbey zurückbleibt, das Wasserstoffgas, kann unmöglich durch die Vereinigung des Wärmestoffs mit dem Wasser erzeugt worden seyn, ohne dass zugleich letztres eine Zersetzung erlitt, d. h. es ist unwahrscheinlich, dass sich in allen diesen Fällen das Wasser, als unverändertes Wasser in dem Wärmestoffe aufgelöst habe, um als Gas erscheinen zu können, es muss nothwendig nur ein Theil desselben mit dem letztren in Verbindung getreten seyn, weil die Summe des Gewichts der entstandenen Gasart mit der Gewichtsvermehrung desjenigen säurefähigen Körpers, der hierbey wirkte, zusammengenommen, mit dem Gewichte des zersetzten Wassers genau übereinkömmt (§. 49. II III. vzgl. IV. XV.). — Viel weniger kann die Vermuthung, dass das während dem Verbrennen des Wasserstoff- und Sauerstoffgas entstehende Wasser schon in beyden Gasarten vorher vorhanden gewesen, also während dieser gemeinschaftlichen Zersetzung aus ihnen geschieden werde mit diesen Resultaten bestehen: dass das Gewicht desselben demjenigen entspreche,

welches

welches beyde Gasarten vorher besassen (vergl. die §. 48. angeführten Erfahrungen); und, dass höchstwahrscheinlich, bey der Anwendung höchst reiner Gasarten zu diesem Versuche auch nichts zurückbleiben könne, was das eben angeführte einschränken könnte, da ohnehin dieser Rückstand bey sehr genauen Versuchen nicht einmahl in Betrachtung kommen kann, indem er gegen das Ganze gehalten so gering ist. — Ferner hat *Lavoisier* dargethan, dass das Wasser, welches während der Zersetzung des Wasserstoffgas durch Metallkalke entsteht, genau dem Gewichte des verschwundenen Gas mit dem Verluste, den der Metallkalk hierbey erleidet, entspreche; es konnte dasselbe also nur entstehen, indem das Gewichtige des Gases mit demjenigen sich vereinigte, was der Metallkalk hierbey absetzte — also wurde es in diesen Fällen erst zusammengesetzt. — Es ist also obiger Satz gewiss keinem Zweifel weiter unterworfen, da sich hier die Analyse mit der Synthese vereinigen, um ihn zu bestätigen.

II. Das Wasser muss den ***Sauerstoff*** *als Bestandtheil enthalten.*

Dies ergiebt sich aus den *analytischen* Untersuchungen, weil die säurefähigen Substanzen durch die Behandlung mit dem Wasser eben die Veränderung erleiden, als wenn sie mit Substanzen behandelt werden, von denen wir uns schon in den vorhergehenden Untersuchungen überzeugt hatten, dass sie wegen ihres Antheils an Sauerstoff Körper zu säuren fähig wären. Die *Metalle* werden verkalkt (§. 49. I-XII) die *Kohle* in Kohlensäure (XIV-XVI.), der *Schwefel* in Schwe-

felsäure (XVII. XVIII.) und der *Phosphor* in Phosphorsäure (XX.) umgeändert. Dies setzt also nothwendig voraus, dass, da diese Produkte die Gegenwart des Sauerstoffs voraussetzen, um sie hervorbringen zu können, das Wasser denselben eben so enthalten müsse, als wir an seinem Vorhandenseyn in dem Sauerstoffgas den Säuren und Metallkalken keinen Grund zu zweifeln haben. In dem §. 49. III. angegebenen Erscheinungen ist zwar eine Säure gegenwärtig, sie kann aber doch unmöglich etwas zur Verkalkung des Metalls beytragen, da sie nach der beendigten Operation in eben dem Zustande und in eben der Menge wieder erhalten wird als sie zu diesem Versuche angewendet wurde (S. 196. III. 3.); und dennoch werden die Metalle in jenem angegebenen Falle nicht als Metalle, sondern als Metallkalke durch das Alkali aus der Auflösung in mit Wasser verdünnten Säuren niedergeschlagen.

Noch mehr wird aber diese Thatsache durch die *synthetischen* Versuche bestätigt. Wenn das Gewicht des durch die Zersetzung des Sauerstoff- und Wasserstoffgas entstandenen Wassers dem Gewichte der hierzu angewendeten Gasarten genau entspricht, so muss doch nothwendig das erstre wie in ähnlichen Fällen, wo es eine Zersetzung seines gasförmigen Zustandes erleidet, seinen Grundstoff an etwas absetzen, das aus dem Wasserstoffgas in Freyheit gesetzt wird. Vielmehr, da hier eben so, wie in allen analogen Fällen diese Zersetzung des Sauerstoffgas mit der Ausscheidung der ungewichtigen Stoffe der Wärme und des Lichts (§. 48. VI.) begleitet ist. Ferner wird ja auch

das

das Waſſer zuſammengeſetzt, indem Subſtanzen mit dem Waſſerſtoffgas behandelt werden, denen nach dem vorigen der Gehalt an Sauerſtoff nicht abgeſprochen werden darf, nämlich durch Metallkalke (§. 48. XI. XII.) und Säuren (XIII - XVI.). Daſs aber dieſe in der That ihren Sauerſtoff abſetzen, beweiſt nicht allein die Gewichtsverminderung derſelben, ſondern auch der Zuſtand in welchem ſie dabey verſetzt werden, der mit demjenigen übereinſtimmt, in welchem wir ſie ungeſäuert kennen; die Metallkalke werden hierbey reducirt und aus den Säuren die Radicale derſelben dargeſtellt. Freylich geſchieht dies zwar nicht durch alle Metallkalke, denn die des Arſenik - und Spieſsglanzmetalls werden ſchon eher verflüchtigt, ehe die Hitze die Vereinigung ihres Sauerſtoffs mit dem Grundſtoffe des Waſſerſtoffgas bewirken kann. Auch werden auf dieſe Art die Kalke des Zinks, Eiſens und Braunſteinmetalls nicht reducirt, aber dies beweiſt nur, daſs dieſe Metalle eine zu groſſe Verwandſchaft mit dem Sauerſtoffe beſitzen, daſs die Temperatur durch die gewöhnlichen Mittel nicht hinläglich erhöht werden kann, wodurch dieſe geſchwächt, und die des Grundſtoffs des Waſſerſtoffgas zu demſelben erhöht würde.

III. *In dem Waſſer muſs aber auſſer dem Sauerſtoffe noch etwas enthalten ſeyn, was die* g e w i c h t i g e B a ſ i s d e s W a ſ ſ e r ſ t o f f g a s *bildet.*

Zur Erzeugung des Waſſers iſt die Gegenwart dieſer Gasart eben ſo unbedingt nothwendig, als ihre Hervorbringung mit der Zerſetzung deſſelben unausbleib-

bleiblich verbunden iſt. Nach der Analogie wird es nothwendig ſeyn, auch in dem Waſſerſtoffgas einen Grundſtoff anzunehmen, welcher als die Urſache der ausgezeichneten Eigenſchaften deſſelben angeſehen werden kann. Da wir nun dieſes Gas für ſich nicht zu verdichten im Stande ſind, um die urſprüngliche Natur ſeiner Baſis kennen zu lernen, die höchſt wahrſcheinlich durch die Auflöſung im Wärmeſtoff modificirt wird, ſo werden wir auch denſelben nach ſeinem ausgezeichneteſten Verhalten in dieſem gasförmigen Zuſtande bezeichnen müſſen. Auſſer der leichten Entzündbarkeit, die daſſelbe vor andern Gasarten voraus hat, kömmt ihm der weſentliche Charakter zu, mit dem Sauerſtoffe Waſſer zu bilden, welcher an keiner andern Baſis irgend einer Gasart bemerkt worden iſt. Dies gab daher *Lavoiſier* Veranlaſſung ihn *Waſſererzeugenden Stoff* oder *Waſſerſtoff* (*Hydrogène* von ὕδωρ und γένομαι; lat. Hydrogenium) und ſeine gasförmige Verbindung mit dem Wärmeſtoffe: *Waſſererzeugendes Gas*, *Waſſergas* (*gaz hydrogène*, gas hydrogenium) zu nennen. Da die andern entzündlichen Gasarten von dieſem nur durch die in denſelben enthaltenen Beymiſchungen abweichen, ſo werden ſie als Arten deſſelben angeſehen und durch Bezeichnung dieſer Beymiſchung in der Benennung unterſchieden; enthält nämlich das Waſſerſtoffgas Kohlenſtoff, Schwefel oder Phosphor aufgelöſt, ſo heiſst es *gekohltes*, *geſchwefeltes* und *gephosphortes Waſſerſtoffgas* (*gaz hydrogène carbonée*, *ſulfurée*, et *phosphoriſée;* gas hydrogenium carbonatum, ſulphuratum et phosphoratum). — Es wird aber gewiſs kein weitläuftiger Beweis nöthig ſeyn, um ſich davon zu überzeugen, daſs dieſer Grundſtoff

ſtoff des Waſſerſtoffgas auch wirklich in die Grundmiſchung des Waſſers eingehe, wenn man bedenkt, daſs die Zerſetzung jener Gasart, während dem Verbrennen mit dem Sauerſtoffgas ſich durch die reichliche Entwicklung der Stoffe der Wärme und des Lichts offenbart, deren Erſcheinung gewiſs ſeinen Grund nicht allein in der Zerſetzung des Sauerſtoffgas haben kann; wenn man ferner bedenkt, daſs durch jede Zerſetzung des Waſſers vermittelſt einer ſäurefähigen Subſtanz dieſes Gas hervorgebracht wird.

IV. *Das Waſſer iſt das Produkt einer Säurung oder ein Oxyd des Waſſerſtoffs.*

Wäre die jedesmalige Entſtehung des Waſſers durch Zerſetzung des Sauerſtoff- und Waſſerſtoffgas mit der Hervorbringung einer Säure vergeſellſchaftet, ſo wäre das Waſſer als eine Modification dieſer Säure zu betrachten. Zwar hat man das auf dieſe Art hervorgebrachte Waſſer faſt jederzeit mit Salpeterſäure vermiſcht gefunden, wodurch die vorigen Sätze mehr oder weniger eingeſchränkt werden müſten, aber nicht zu gedenken, daſs die Unterſuchungen nur mit einer ſehr geringen Quantität derſelben angeſtellt wurden, alſo ſchon um deswillen nicht vorwurfsfrey ſeyn können, ſo ſteht dieſer Umſtand keinesweges im Widerſpruche mit den vorausgegangenen Thatſachen, ſondern wir finden uns vielmehr (nach §. 40. V.) berechtigt, dies von einer Verunreinigung der Gasarten mit Stickſtoffe abzuleiten; dieſe Vermuthung wird ohnehin noch mehr dadurch begünſtigt, weil dieſe Säure nicht unter die Produkte der Zerſetzung des Sauerſtoff-

und Wasserstoffgas angetroffen wird, sobald die Verbrennung derselben entweder nur langsam unternommen wird (wie es z. B. in der §. 49. X. angegebenen geschah, wo sie 185 Stunden dauerte); oder wenn zur Zersetzung des Wasserstoffgas nicht mehr Sauerstoffgas angewendet wurde, als grade nöthig ist, um Wasser zu bilden (§. 48. IV. 5.) — hingegen die Säure vorzüglich dann entstand, wenn entweder mit Stickgas vermischtes Sauerstoffgas angewendet oder zu dem reinen, Stickgas hinzugesetzt wurde. — Wichtiger aber ist allerdings der von *Keir* bemerkte Umstand, daſs das durchs Verbrennen ofterwähnter Gasarten erzeugte Wasser auch Salzsäure enthalte. Fände sich nicht allein dies, sondern auch jene Erfahrungen bestätigt, die über die Entstehung der Salzsäure vorhin (§. 44.) aufgestellt wurden, so könnte sich das System der Chemie gewiſs einer sehr überraschenden Aussicht zu ihrer Erweiterung erfreuen.

§. 52.

B. Vergleichung dieser Folgerungen mit andern hierher gehörigen Thatsachen.

Die eben aufgestellten Resultate, die sich gewiſs ohne Zwang aus der Vergleichung der vorher angeführten Erscheinungen ergeben, könnten aber doch im scheinbaren Widerspruche mit einigen andern Erfahrungen gerathen, welche, ohne auf die bey denselben obwaltenden Nebenumstände Rücksicht zu nehmen, jenem leicht entgegenstellt werden könnten. Es wird also eine sehr zweckmässige Beschäftigung seyn, diese auszuheben, um jedem Zweifel, der ohne

ohne diese Betrachtung denkbar ist, begegnen zu können.

Die Hauptpunkte, mit deren Untersuchung wir uns hier zu beschäftigen haben, sind diese:

1) ist nämlich in allen vorhergehenden analytischen Untersuchungen das entstandene Wasserstoffgas für einen Bestandtheil des Wassers oder der zu diesen Zerlegungen angewendeten Substanzen zu halten;

2) ist nicht vielmehr dieses Gas ein Produkt der Verbindung des Wärmestoffs mit dem Wasser? —

Es ist nach einem Rückblick auf das Vorhergegangene einleuchtend, dass diese Betrachtungen nichts enthalten können, wodurch den vorigen Resultaten nur im mindesten ihre Gültigkeit streitig gemacht werden könnte. Sichtbar wenigstens ist es, dass sie ihren Ursprung nur der gänzlich vernachlässigten Aufmerksamkeit auf die Uebereinstimmung der Gewichts-veränderungen zwischen dem Wasser und den dasselbe zerlegenden Substanzen, ihren Ursprung zu verdanken haben. Um dieser einzigen Rücksicht willen wären sie nicht einmal einer ausführlichen Würdigung werth, wenn nicht eine Menge von Erfahrungen aufgestellt würden, welche nach der bisher herrschenden Meynung die Wahrheit der erwähnten beyden Punkte darthun soll — deren Beleuchtung also nicht ohne Erfolg für die Erkenntniss der Wahrheit jener vorausgeschickten Resultate ausfallen muss.

 1. *Ent-*

1. *Enthalten die Metalle und entzündlichen (säurefähigen) Grundstoffe ein entzündliches Gas?*

Es kann nicht geleugnet werden, dass auch Erfahrungen vorhanden sind, nach welchen das Wasserstoffgas aus den Metallen und der Kohle ohne Mitwirkung des Wassers erhalten wurde. *Priestley* erhielt z. B. aus Eisenfeile die er in einem Flintenlaufe ohne Wasser glühte, ja sogar aus dem letztren allein Wasserstoffgas *), eben so aber auch aus Braunstein **); — er erhielt dieses Gas, wenn er die Kohle eben dieser Behandlung unterwarf oder sie in einem luftleeren Raume erhitzte ***). — *Lavoisier* hat ähnliche Versuche mit der Kohle angestellt und gefunden: dass sie, wenn sie einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesen war, zwar durch Erhitzung Kohlensaures - und Wasserstoffgas, aber gleich drauf auch beym heftigsten Feuer nichts Gasförmiges weiter entwickle, was aber sogleich wieder Statt finde, sobald sie einige Zeit an der Luft wieder gelegen hat, wodurch sie ihr zuvor verlohrnes Gewicht wieder erlangt, und wenn dieses einige male wiederhohlt wird, die Kohle fast gänzlich verschwinde, dabey aber das Gewicht der Kohlensäure und des Wasserstoffgas, welches man in allen diesen Operationen erhält, mehr als dreymal so viel betrage, als das Gewicht der zerstörten Kohle.

Die

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 77. 189. u. f.

**) S. ebendas. S. 191. u. f.

***) u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. I. S. 128. u. a. a. O. S. 77.

****) S. *dessen* phys. chem. Schr. B. V. S. 106. u. f.

Die Menge der Kohle, die er in einem ſeiner Verſuche zerſtörte, betrug:	— 3 Dr. -- —
Die hierbey erhaltenen:	
850 CZ. Kohlenſäure:	1 U. 0 — 14 Gr.
1984 — Waſſerſtoffgas:	- — 2 — 2 —
2834 CZ. betrugen:	1 U. 2 Dr. 16 Gr.

Da nun eine jede Subſtanz in einer Verbindung nichts mehr geben kann, als ſie ſelbſt wiegt, ſo folgt daraus, daſs zu der Kohle etwas hinzukommen muſs, wenn ſie der Luft ausgeſetzt wird. Da aber die Atmoſphäre nie von Waſſer gänzlich frey iſt, ſo iſt es einleuchtend, woher dieſe Gewichtszunahme herrührt. — Daſs es übrigens auch *Prieſtley* gelungen iſt, die Kohle im luftleeren Raume gänzlich zu zerſetzen, iſt daher nicht weniger aus dem Umſtande erklärbar, daſs die Hitze nicht allein auf die Kohle, ſondern auch auf das feuchte Leder, worüber der Recipient ſtand, wirkte. Auſſerdem geſteht auch *Prieſtley* ſelbſt, nachdem er die Neigung, das Waſſer anzuziehen, der Kohle zugeſteht: „daſs die Eiſenfeile ſelten ſo trocken „ſey, ohne ſo viel Feuchtigkeit zu enthalten, als „grade erfordert wird, ſie in den Stand zu ſetzen, ei„ne beträchtliche Menge Waſſerſtoffgas liefern zu kön„nen" *).

2. *Kann*

*) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 78.

2) *Kann das Waſſer als Waſſer vom Wärmeſtoffe in Gasgeſtalt aufgelöſt werden?*

Ehe wir uns mit der Beantwortung dieſer Frage beſchäftigen, wollen wir die hierher gehörigen Beobachtungen genauer unterſuchen.

a) Erfahrungen, welche die Möglichkeit dieſer Auflöſung zu beweiſen ſcheinen.

I. *Prieſtley* leiteten die Beobachtungen, die er über die Veränderungen der Körper, welche ſie durch die Hitze erleiden, auch auf die Unterſuchung, wie ſich das Waſſer in dieſer Rückſicht verhalte. Er erhitzte etwas gutgebrannten *Kalk* mit etwas völlig luftleerem *Waſſer* in einer *irdenen* Retorte, und erhielt eine groſſe Menge einer *Gasart*, die einen viel gröſſeren Raum, als das verbrauchte Waſſer einnahm, ſich in der Kälte nicht verdichtete, vom Kalkwaſſer beträchtlich abſorbirt wurde, wobey ein von der atmoſphäriſchen Luft nicht ſehr verſchiedener Rückſtand übrigblieb *). Daſſelbe Gas erhielt er, wenn er in der *irdenen* Retorte das Waſſer auch *ohne* Hinzuthun des *Kalks* der Wirkung des Feuers ausſetzte, auf deſſen Entwicklung die gröſſere und geringere Menge des Waſſers keinen Einfluſs hatte **); — oder wenn er das in einer *kupfernen* Blaſe ſiedende Waſſer durch eine glühende *Pfeifenröhre* leitete ***), und ſelbſt, wenn er dieſe mit vielem Sande umgeben hatte ****). Es entwickelte ſich daſ-

ſelbe

*) S. a. a. O. S. 31. u. f.

**) — — — 35. —

***) S. ebendaſ. S. 37.

****) — — — 41.

ſelbe auch bey einer *niedrigen Temperatur* *) und in gröſſerer Menge, wenn er vielen *Thon* und wenig Kieſel mit Waſſer vermiſchte und noch mehr, wenn er blos Thon anwendete **). Zugleich bemerkte er, daſs hierbey Waſſer verlohren gieng ***).

II. *Achard* erhielt ebenfalls aus dem *Waſſer*, das in einer *irdenen* Retorte bis zum Sieden erhitzt und durch eine glühende *thönerne* Pfeife geleitet wurde, viel *Gas*, welches das Kalkwaſſer trübte und mit dem Salpetergas ſich verminderte ****).

III. Auch *Weſtrumb* erhielt, indem er das in einer *gläſernen* Retorte ſiedende *Waſſer* durch ein langes, irdenes bis zum Weiſsglühen erhitztes Rohr gehen lieſs, *Stickgas*, deſſen Volumen das des Waſſers um 8 Male überſtieg *).

IV. v. *Hauch* erhielt gleichfalls *Stickgas*, wenn er Waſſerdämpfe durch eine Röhre aus feinem *Thone* oder Pfeifenthone gehen lieſs **).

b) Beſondre Umſtände,

welche bey mannichfaltiger Abänderung der angegebenen Verſuche bemerkt wurden.

V. *Prieſtley* erhielt blos *Waſſerdunſt* und wenig oder gar *kein Gas*, ſobald er Waſſer in beſchlagenen *gläſer-*

*) S. ebendaſ. S. 44.
**) — — — 42.
***) — — — 43.
****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. S. 313.
*) S. ebendieſelb. B. II. S. 500.
**) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 37.

gläsernen oder *porcellainenen* Retorten, oder selbst in einer *irdenen* Retorte, deren innern Fläche *glasirt* war, erhitzte*). — Eben dies bemerkte er auch, wenn er Wasserdämpfe aus einem kupfernen Gefässe durch eine *kalte Pfeifenröhre* leitete**). Dies fand auch *Achard****).

VI. *Priestley* bemerkte, *dass das Wasser in diesen Versuchen durch die Retorte dringe*, weil es, während diese glühen, auf ihrer Oberfläche in Gestalt des Dunstes sichtbar werde****). So beobachtete auch *Achard*, dass thönerne nicht erhitzte Röhren, durch welche Wasserdämpfe giengen, rauchten*).

VII. *Priestley* umgab eine irdene Retorte mit einem langen Halse, in welcher sich angefeuchteter Thon befand, mit einer weiten eisernen Röhre, die an dem einen Ende verschlossen und an dem andern offen war. Drauf wurde das Ganze an dem verschlossenen Ende erhitzt, wobey durch die Retorte *Wasserdämpfe* drangen und sich an dem kälteren offnen Ende der eisernen Röhre zu *Wasser verdichteten*. Dieses Wasser betrug dem Gewichte nach grade so viel, als die Summe der Gewichte des verdunsteten Wassers und der entbundenen Gasart**).

VIII.

*) S. a. vorhin a. O. S. 34.

**) S. ebendas. S. 37.

***) S. in v. *Crell's* Annal. a. a. O. S. 314.

****) S. a. vorhin a. O. S. 36.

*) S. in v. *Crell's* Annal. a. a. O. S. 315.

**) S. a. a. O. S. 45. — Samml. z Phys. u. Naturg. B. III. St. 3. S. 14. — *Karsten's* Anleit. zur Kenntniss d. Natur. (Halle, 1783.) S. 665. u. f. 791. an diesen angez. Stellen befindet sich diese Geräthschaft auch abgebildet.

VIII. Weniger Gas wurde nach ebendemſelben aus dem Waſſer entbunden, wenn die irdene Retorte, in *Queckſilber* oder *Leinöhl* getaucht, erhitzt wurde. Letztres drang in dieſelbe hinein *).

IX. *Achard* erhielt weniger Gas, wenn er eine *irdene* Röhre mit einer *gläſernen umgab*, ſie ſo bis zum Glühen erhitzte und Waſſerdämpfe durchgehen lieſs, und kaum noch einmal ſo viel, als in der Retorte und dem Waſſer enthalten ſeyn konnte **).

X. Zu den wichtigſten Beobachtungen gehört folgende, die *Prieſtley* machte, nämlich: er fand, *daſs die Beſchaffenheit des aus dem Waſſer erhaltenen Gas mit der Reinigkeit der die Retorte zunächſt umgebenden Luft im Zuſammenhange ſtehe:*

a) er erhielt *kein Gas* aus dem mit Waſſer angefeuchteten Thon, den er in einem *luftleeren Raume* erhitzte ***);

b) eben ſo erhielt er *kein Gas*, wenn die Gefäſſe, in welchen das Waſſer erhitzt wurde, von der *Gemeinſchaft mit der äuſſern Luft ausgeſchloſſen* waren****). Daſs aber dieſe zu der Erzeugung des erhaltenen Gas vieles beytrage, ergab ſich aus folgender Beobachtung: — Er verküttete den Hals einer mit angefeuchtetem Thone

*) S. a. a. O. S. 444.

**) S. v. *Crell's* Annal. a. a. O. S. 316.

***) S. a. oftangef. O. S. 49.

****) ebendaſ. S. 54.

ne gefüllten Retorte in die obere Mündung einer Glasglocke, so dafs der Bauch derselben sich in der innern Capacität der letztern befand und stellte sie in einem Becken mit Wasser. Hierauf erhitzte er die Retorte durch die vermittelst einer Parkerschen Brennlinse verdichteten Sonnenstrahlen; es wurde wie gewöhnlich etwas Gas entbunden, aber zu gleicher Zeit stieg das Wasser in die Glocke hinauf. Das übriggebliebene war atmosphärische Luft *). Eben dies erfolgte auch, wenn statt des Wassers Quecksilber angewendet wurde, wobey überdiess zu bemerken war, dafs sich über demselben Wasser sammlete; auch drangen eben so Wasserstoffgas und Salpetergas durch die Retorte, wenn die Glocke mit denselben angefüllt war, und giengen unverändert herüber **).

XI. Hr. Prof. *Schmidt* hat unlängst folgende merkwürdige Beobachtungen bekannt gemacht:

a) Er erhitzte in einer gläsernen, mit einem pneumatischen Apparate verbundenen Retorte klein pulverisirten *Quarz* bis zum Glühen. Es giengen ausser der atmosphärischen Luft 1 CZ. *Stickgas* über, das Gefäfs war aber schon vor Beendigung des Versuchs zusammengeschmolzen. Mit *caustischem Alkali* gab derselbe eine reichlichere Menge *Stickgas* ***).

b)Er

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1784. B. I. S. 37. — Samml. z. Phys. u. Ng. a. a. O S. 16. — *Karsten* Kenntn. d. Nat. a. a. O. S. 666. u. 791.

*) S. a. a. O. S. 35. u. f.

**) S. *Gren's* neues Journ. d. Phys. B. I. S. 302. u. ff.

b) Er erhielt ebenfalls *Stickgas*, wenn er über gestoſsenen *Quarz*, welchen er in einer beſchlagenen Glasröhre erhitzte, *Waſſerdämpfe* gehen lieſs *).

c) Er füllte eine beſchlagene *Glasröhre* mit einer gröblich zerſtoſſenen *irdenen Tobakspfeife*, brachte an das eine Ende der Röhre eine kleine gläſerne Phiole mit gekochtem Waſſer, an das andre eine gebogene Röhre, welche zur pneumatiſchen Geräthſchaft führte; hierauf leitete er, indem er ſie bis zum Weiſsglühen erhitzt hatte, *Waſſerdämpfe*. Nachdem ohngefähr ½ CZ Waſſer verdunſtet war, waren 5 CZ. *Stickgas* herübergegangen **).

d) Reine, getrocknete *Thonerde* wurde in die Kugel gebracht, die in der Mitte einer Glasröhre angeblaſen war und bis zum Glühen erhitzt, nachdem aus dem Thone viele Feuchtigkeit und etwas Luft entwickelt waren, wurden *Waſſerdämpfe* über dieſelbe geleitet; es giengen dieſelben aber *unverändert* und nur die in dem innern Raume enthaltene Luft herüber ***).

c) Erfahrungen,
welche die Unmöglichkeit der Verwandlung des Waſſers als Waſſer in ein permanent-elaſtiſches Gas direkte beweiſen.

XII. Wenn das von allen darinn aufgelöſten Gasarten völlig gereinigte deſtillirte *Waſſer* in Dampfgeſtalt

*) a. a. O. S. 315.
**) S. a. a. O. S. 314.
***) S. a. a. O. S. 316.

ſtalt durch eine ſtarke beſchlagene glühende *Glasröhre* getrieben wird, ſo entbindet ſich *nichts gasförmiges*, ſondern die Waſſerdämpfe gehen unverändert herüber und verdichten ſich in der Kälte zu Waſſer, das dem Gewichte nach grade ſo viel beträgt, als dasjenige, das zu dieſem Verſuche angewendet wurde. Dieſe Erfahrungen haben *Lavoiſier* *), von *Hauch* **) und *Schmidt* ***) gemacht. (vergl. mit V.)

XIII. v. *Hauch* leitete *Waſſerdämpfe* durch glühende Röhren, welche aus feinem *Golde*, *Silber* und *Kupfer* gegoſſen waren, und durch eine aus *feinem Porcellan* — er erhielt kein Gas, ſondern unverändertes *Waſſer* ****).

XIV. Er füllte eine *ſilberne* Röhre mit zerſtoſſenem *Glaſe* und lieſs drüber *Waſſerdämpfe* gehen — ſie lieferten *Waſſer ohne Gas* *).

XV. Daſſelbe erfolgte, wenn er die *Waſſerdämpfe* durch eine *kupferne Röhre* gehen lieſs, in der ſich gebrannter *Pfeifenthon* befand **).

XVI. Lieſs er die Waſſerdämpfe durch eine Röhre aus *Pfeifenthon* gehen, die aber mit einer *eiſernen* umge-

*) *deſſen* traité T. I. S. 88. u. f. Ueberſ. S. 107. u. f.

**) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 37.

***) S. *deſſen* neues Journal d. Ph. B. I. S. 317.

****) S. ebendaſ. B. VIII. S. 36. u. f.

*) S. ebendaſ. S. 42.

**) S. ebendaſ. S. 43.

umgeben war, ſo erhielt er *Wäſſerdämpfe* und *Waſſerſtoffgas* *).

XVII. Wurde eine Röhre aus *Pfeifenthon* in eine *ſilberne* eingeſchloſſen und dann *Waſſerdämpfe* durchgeleitet, ſo erhielt er ſehr wenig *Stickgas;* die ſilberne Röhre war aber geſchmolzen und durchlöchert **).

* * *

Ohne eine weitläuftige Vergleichung der angeführten Beobachtungen anzuſtellen, welche ohnehin einem jeden ſehr leicht werden muſs, wird es nur nothwendig ſeyn zu bemerken: daſs es ein unbezweifelbares Faktum ſey, *Waſſer als Waſſer gebe kein Gas,* ſondern trage nur hierzu etwas bey. Nämlich die Erzeugung des Stickgas, welches oft mit Kohlenſäure vermiſcht beym Uebertreiben der Waſſerdämpfe durch poröſe Röhren erhalten wird, begünſtigt es, als ein mechaniſches Mittel, indem es als ein expanſibler Dampf die Poren der irdenen Röhren erweitert und dadurch das Eindringen der auswärts durch die brennenden Kohlen zerſetzten atmoſphäriſchen Luft bewirkt, die nun als ſcheinbares Produkt herübergeht. Dieſe Deutung jener Erſcheinungen wird ſich wenigſtens erhalten können, ſo lange an der Wahrheit der aufgeſtellten Beobachtungen nicht gezweifelt werden darf ***). Auſſerdem, wo auch dieſe Interpretation nicht hinzureichen ſcheint, (XI. a. b.) wird es nicht

 ohne

*) a. zuletzt a. O.

**) ebendaſelbſt.

***) Man vergl hiermit auch die Gedanken eines v. *Hauch* in *Gren's* neuem Journ. d. Phyſ. B. I. S. 33. u. f.

ohne Grund angenommen werden können, daſs dieſe Subſtanzen den Stickſtoff ſelbſt enthalten, da ſich ja ohne Mitwirkung des Waſſers aus ihnen Stickgas entbinden läſst.

* * *

Ob die *elektriſche Materie* nicht einen weſentlichen Antheil an die Erzeugung des Waſſers nehme, muſs bis jetzt unentſchieden bleiben, da ſie als etwas Ungewichtiges jeder Unterſuchung entſchlüpft. Indeſs ſcheint ſie in ihren Wirkungen in den vorhergehenden Fällen viel Analoges mit denen des Feuers zu beſitzen.

Drittes Kapitel.

Ueber die Auflöſung der Metalle in Säuren.

Die Entdeckung der Beſtandtheile, aus welchen die Säuren und das Waſſer zuſammengeſetzt ſind, hat auch die wichtigſten Aufſchlüſſe über die Erſcheinungen gegeben, welche die Verbindung der Metalle mit den Säuren begleiten.

§. 53.

1. Erfahrungen.

I. Die reguliniſchen Metalle werden nicht von *jeder Säure* angegriffen und nicht *jedes reguliniſche Metall* wird in allen Säuren aufgelöſt. Dieſe Verbindungen

gen

gen finden aber eher Statt, sobald die Metalle *vorher verkalkt* worden sind. So löst sich z. B. ein Bleykalk leichter in den Säuren als das Bley auf.

II. Während der Verbindung der regulinischen Metalle mit den *concentrirten Säuren*, werden letztre unter Aufbrausen und Erhitzung *zersetzt* z. B. die Phosphorsäure in phosphorigte Säure (§. 30. VII.), die Schwefelsäure in schwefelsaures Gas (§. 34. IX. XI. XIX.) die Salpetersäure in Salpetergas (§. 39. VI. XIV. 1. XVIII.); die Metalle hingegen *verkalkt* und in der übrigbleibenden unzersetzten Säure aufgelöst.

III. Wird die *Auflösung eines Metalls in einer Säure* durch Alkali zersetzt, so fällt erstres in *verkalkter Gestalt* heraus.

IV. Leichter werden die regulinischen Metalle in *Säuren* aufgelöst, wenn diese vorher mit *Wasser* verdünnt waren. Das Wasser wird hierbey zersetzt; z. B. die verdünnte Schwefelsäure entwickelt Wasserstoffgas (§. 49. II.), die Salpetersäure Salpetergas, wenn sie aber mit zu vielem Wasser verdünnt war *oxidirtes Stickgas*, welches zu Anfange und zu Ende der Auflösung mit Salpetergas vermischt ist *).

V. Die *Metallkalke* lösen sich in den Säuren ohne Entwicklung dieser Gasarten auf.

 VI. In

*) S. *Gren's* neues Journ. d. Physl. B. I. S. 250. u. f.

VI. In der *Uebersalzsäure* sind *alle Metalle* auch in regulinischer Gestalt auflösbar (vgl. §. 45. IV. c. f.) ohne dass hierbey Wasserstoffgas (IV.) entbunden würde; es entstehen aber Verbindungen der Salzsäure mit den Metallen.

VII. Die *mit Sauerstoff übersättigten Metallkalke* lösen sich in den Säuren nicht auf, oder nur, indem etwas hinzukömmt, wodurch ihnen ein Theil des Sauerstoffs entzogen wird, so z. B. geht der Braunstein mit den Säuren nicht anders eine Verbindung ein, als wenn säurefähige Substanzen z. B. Zucker hinzugesetzt werden.

VIII. Die in Säuren aufgelösten Metallkalke fallen aus denselben nieder, sobald sie Gelegenheit erhalten, sich mit einer grösseren Menge Sauerstoffs zu verbinden, als zu ihrer Auflösung in denselben erfordert wurde.

§. 54.

2. Folgerungen.

I. Die Bedingungen zur Auflösung der Metalle in Säuren sind also:

a) entweder eine vorhergehende Verkalkung (I.);
b) oder eine Uebersättigung der Säure mit dem Sauerstoffe (VI. vergl. §. 39. XXII.);
c) oder eine Verdünnung der Säure mit Wasser (IV.).

Die Auflösung der Metalle in Säuren ist also nichts anders als eine Verbindung der Säure mit Metallkalken;

ken; weil theils das Metall in dieſer Geſtalt aus ſeiner Auflöſung geſchieden wird (III.), theils die Zerſetzung der Säuren durch die Metalle zeigt, daſs ſie nur vermöge der Aufnahme ihres Sauerſtoffs mit ihnen vereinbar werden (II.), ſo wie auch die ruhige Auflöſung der Metallkalke hierauf hindeutet (V.).

II. Hieraus ergiebt ſich ferner, daſs das Metall, um aufgelöſt zu werden, wenn es nicht ſchon verkalkt iſt, unter Umſtände verſetzt werden muſs, daſs es ſich zu gleicher Zeit verkalken kann, wenn es mit Säuren zuſammengemiſcht wird. Da das Waſſer, welches dieſes begünſtigt (IV.), zerſetzt wird, ſo erhellet daraus, daſs dieſes einen Theil ſeines Sauerſtoffs an das Metall abſetzt; vorzüglich iſt dies bey der Verbindung der Schwefelſäure mit dem Waſſer der Fall, da z. B. die Salpeterſäure durch ſäurefähige Subſtanzen überhaupt zerſetzbarer als jene iſt. Daher löſen ſich die Metalle leichter auf, die mit dem Sauerſtoffe näher verwandt ſind, als der Waſſerſtoff und die Grundſtoffe der Säuren, woraus wiederum deutlich wird, warum einige Metalle z. B. das Silber, Queckſilber und Bley in der gewöhnlichen Salzſäure gar nicht auflösbar ſind. Da aber die verſchiedenen Metalle nicht alle einerley Grad der Verwandſchaft zum Sauerſtoffe beſitzen, ſo erklärt ſich daraus das Phänomen, daſs die Metalle durch einander aus ihren Auflöſungen in reguliniſcher Geſtalt niedergeſchlagen werden.

III. So wie bey allen Verbindungen, die nach den Geſetzen der Verwandſchaft erfolgen, gewiſſe Verhältniſſe oder Grade bemerkt werden, bey welchen

das gegenseitige Bestreben nach Vereinigung seine Gränze erreicht hat, so tritt der Fall auch zwischen dem Sauerstoffe und den Metallen ein. Es wird erfordert, dass ein jedes Metall, um mit den Säuren eine Vereinigung eingehen zu können, nach seiner individuellen Natur mit einer bestimmten Menge Sauerstoffs verbunden werden müsse. Daher die damit übersättigten Metalle keine Verbindung mit den Säuren eingehen können (VII.) oder wenn sie nach der geschehenen Vereinigung übersäuert werden, diese verlassen (VIII.).

IV. Aus allen diesen Betrachtungen ergiebt sich endlich: dass die Auflösung der Metalle in Säuren eine mit ihrer Verkalkung durchs Feuer bey der Gegenwart des Sauerstoffgas vollkommen übereinkommende Säurung derselben sey. Sie verdient daher den Namen der Verkalkung auf dem nassen Wege mit allem Rechte. Die Gründe, die diese Thatsache ausser Zweifel setzen, sind in folgenden Resultaten mehrerer hierhergehöriger Erfahrungen enthalten:

1) die Säuren verlieren, wenn sich Metalle in denselben auflösen, am Gewichte und die Metalle nehmen am Gewichte zu;

2) es verbindet sich mit demselben in diesen Fällen eben so viel Sauerstoff, als während ihrer Verkalkung im Feuer:

3) aus den Metallkalken, die durch die Auflösung der Metalle in Säuren hervorgebracht werden, wird

wird im Glühefeuer eben ſo viel Sauerſtoffgas entbunden, als aus den im Feuer verkalkten Metallen.

Dritte Abtheilung.

Analyſe der Säurung organiſirter Subſtanzen.

Wir gehen jetzt — nachdem wir die Grundſätze der neuern Theorie durch die vorhin zuſammengeſtellten Erfahrungen feſtzuſetzen bemüht waren — auf die Anwendung derſelben zur nähern Kenntniſs der organiſirten Körper über ſowohl in Hinſicht ihrer Grundmiſchung als der zuſammengeſetzteren Verbindungen, welche während der Säurung derſelben entſtehen.

Erſtes Kapitel.

Unterſuchung der Grundmiſchung einiger nähern Beſtandtheile der organiſirten Körper durch die Säurung derſelben.

Zur beſſern Einſicht der Wichtigkeit der Säurungserſcheinungen, inſofern wir durch dieſelben die Grundmiſchung vorher unbekannter Körper entdecken, wollen wir von den näheren Beſtandtheilen der organiſirten Subſtanzen nur einige ausheben und ihre Verhältniſſe zu dem Sauerſtoffe in dieſer Rückſicht genauer unterſuchen. Freylich werden wir uns hier nur mit den Reſultaten analytiſcher Unterſuchungen begnügen müſſen, dies darf aber um ſo weniger unſer

Misstrauen gegen dieselben erregen, wenn wir bedenken, dass alles Organische nur insofern zu einem Gegenstande der chemischen Untersuchung wird, als die Ursache aller Organisation, die Lebenskraft, dasselbe verlassen hat. Da aber diese ausser den Gränzen aller sinnlichen Wahrnehmungen liegt, wodurch schon die Kenntniss derselben beschränkt wird, so ist die Unmöglichkeit einer Synthesis eines organischen Körpers aus den gegebenen Bestandtheilen wohl mehr als zu einleuchtend.

A. *Verhalten der Oehle zum Sauerstoffe.*

§. 55.

Erfahrungen, die Säurung der Oehle betreffend

a) Durch das Verbrennen derselben im Sauerstoffgas.

I. *Lavoisier* verbrannte Baumöhl in einer Glocke, in welche er zur längeren Unterhaltung des Verbrennens von Zeit zu Zeit Sauerstoffgas treten liess. Die Produkte dieser Operation waren *Kohlensäure* und *Wasser*, welche dem Gewichte nach, mit der Menge des verzehrten Oehls und des Sauerstoffgas übereinstimmten.

Es war nämlich verzehrt:

vom Oehl:		19, 25 Gr.
— Sauerstoffgas:	124 CZ. =	62, 00 —
Vor dem Verbrennen betrugen also beyde:		1 Qu. 9, 25 Gr.

Das

Das erhaltene *kohlenſaure Gas* betrug: 79 ½ CZ. =	54, 25 —
Das Waſſer betrug nach Schätzung:	27, 00 —
Summe:	1 Qu. 9, 25 Gr. *).

Er berechnete hiernach, daſs:

78 Pf. 15 U. 2 Dr. 68 Gr. *Kohlenſtoff*
und 21 — — — 5 — 4 — *Waſſerſtoff*

100 Pfunde Baumöhl zuſammenſetzen.

II. Auch die *ätheriſchen* und *brandigten* Oehle geben beym Verbrennen im Sauerſtoffgas *Waſſer* und *Kohlenſäure*.

b) Durch Erhöhung ihrer Temperatur.

III. Unterwirft man die *fetten* Oehle für ſich allein einer *Deſtillation*, ſo entbindet ſich bey einer ſtufenweiſe vermehrten Hitze *kohlenſaures*- und *Waſſerſtoffgas*, zugleich geht aber auch ein *ſaures* Phlegma (Fettſäure) von einem ſehr ſtechenden unangenehmen Geruch und hierauf eine beträchtliche Menge eines *brenzlichen* Oehls über. Durch wiederhohlte Deſtillation wird letztres der Natur der ätheriſchen Oehle näher gebracht, wobey es ein ſaures Phlegma abſetzt und einen kohligten Rückſtand hinterläſst.

IV.

*) S. *deſſen* phyſ. chem. Schr. B. V. S. 59. u. f. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. I. S. 529. u. f.

IV. v. *Hauch* leitete *Baumöhl* durch *glühende* kupferne und porcellainene *Röhren* und erhielt *Wasserstoffgas* nebst etwas wenigem *kohlensauren* Gas. In den Röhren fand er einen kohlenartigen Rückstand *). So bemerkte auch *Priestley*, daſs Oehle in einer heftigen Hitze schwarz werden und in eine Kohle übergehen **), und wenn sie durch glühende Röhren geleitet wurden, sich in Wasserstoffgas und kohlensaures Gas auflösten ***). Auch *Achard* fand dies bestätigt ****).

V. Eben so leitete v. *Hauch* *Terpentinöhl* durch ähnliche *glühende Röhren*, und erhielt *Wasserstoffgas*, welches nur ungefähr $\frac{1}{8}$ *Kohlensäure* enthielt.

VI. Werden *brenzlichte* Oehle für sich destillirt, so erhält man aus denselben *kohlensaures* - und (mit Kohlenstoff vermischtes) *Wasserstoffgas*; im Rückstande bleibt etwas *Kohle* zurück.

a) Durch Einwirkung der gasförmigen Verbindungen des Sauerstoffs.

VII. Beym Zutritte der *atmosphärischen Luft* und dem Einflusse der Wärme werden die *fetten* Oehle in ihrer Mischung wesentlich umgeändert, sie erhalten einen unangenehmen Geruch, sie gehen in eine Säure über,

*) S. *Gren's* Journ. d. Physſ. B. VIII. S. 38.

**) *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. II. S. 254. u. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 317.

***) S. a. zuletzt angef. O. Th. III. S. 125.

****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. I. S. 391. u. f.

über, wodurch ſie auch einen widerlichen Geſchmack erhalten (ſie werden *ranzigt*). Alles dies erfolgt ſchneller, wenn ſie bis zum Sieden erhitzt werden.

VIII. Die *ätheriſchen* Oehle verliehren, wenn ſie der freyen Luft ausgeſetzt werden, ihren eigenthümchen Geruch, ihre Flüſſigkeit und Farbe; dagegen erhalten ſie einen unangenehmen Harzgeruch, eine zähe dicke Conſiſtenz (*Harze* oder *natürliche Balſame*), eine dunklere Farbe. Auch bildet ſich während dieſer Veränderungen eine offenbare Säure. Durch eine Deſtillation mit Waſſer kann in dieſem Zuſtande das unveränderte Oehl von dem verdorbenen getrennt werden, wobey ein harzigter Theil zurückbleibt.

IX. Das durch mehrere Rectificationen ſorgfältigſt gereinigte und entfärbte *brenzlichte* Oehl nimmt beym Ausſetzen in die atmoſphäriſche Luft eine ſchwärzliche Farbe an.

X. Alle dieſe Erſcheinungen erfolgen ſchneller, wenn dieſe Oehle dem Einfluſſe des *Sauerſtoffgas* ausgeſetzt werden. — *Scheele* goſs in ein mit dieſem Gas gefülltes Glas etwas ungefärbtes animaliſches Oehl und verſtopfte es genau. Nach einigen Stunden war es ſchon braun und am andern Tage völlig ſchwarz geworden *); *Hermbſtädt* bemerkte hierbey auch eine Wärmeentwicklung **).

XI.

*) S. *deſſen* phyſ. u. chem. Werke B. I. S. 110.

**) S. *deſſen* Ueberſ. v. Lavoiſier's Syſt. d. antiphlog. Ch. B. I. S. 156. u. f.

XI. In dem *überſalzſauren Dunſte* werden die *fetten* Oehle ſchnell in eine wachsähnliche Materie und die *ätheriſchen* zu einem Harze verdickt.

d) Durch Verbindung mit den Säuren.

XII. Die Oehle erhitzen ſich mit den vollkommenen und entwäſſerten Säuren ſo ſtark, daſs ſie ſich entzünden; es wird hierbey vorzüglich *Kohlenſaures Gas* entbunden, die Säure in eine unvollkommene verändert, und das Gewicht der Oehle vermehrt; die *fetten* Oehle gehen zugleich in fettähnliche Maſſen und die *ätheriſchen* in vollkommene Harze über. *Scheele* bemerkte, das *brandigte* ſehr ſchnell ſchwarz werden, wenn er daſſelbe mit Eſſig vermiſchte *). Auch entzünden ſich die brandigten Oehle mit entwäſſerter Salpeterſäure, und bleiben als Harze zurück.

XIII. Die Oehle können durch die Behandlung mit einfachen Säuren in beſondre *Säuren* umgeändert werden, deren Miſchung zuſammengeſetzter iſt. Die *fetten* Oehle laſſen ſich nach *Gren* durch die Behandlung mit der Salpeterſäure in Weinſteinſäure und Sauerkleeſäure und die *ätheriſchen* in letztre verwandeln **).

* * *

XIV. *Homberg* digerirte über 4 Unzen *Schwefelblumen* ſo lange *Terpentinöhl*, bis erſtre in demſelben ſich völlig

*) S. a. a. O.

**) S. *deſſen* Handb. d. Chem. Th. II. (Halle, 94.) S. 178. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1786. B. II. S. 151. — 1787. B. I. S. 443. — 1789. B. II. S. 310.

völlig aufgelöſt hatten, wozu er gegen 5 Pfunde des letztren verbrauchte. Dieſe Auflöſung gab bey einer gelinden Deſtillation ein ſäuerliches Waſſer, das ſich wie *Schwefelſäure* verhielt *).

XV. Wenn man in eine mit dem pneumatiſchen Apparate verſehene Tubulatretorte *Oehl* bis zum Kochen erhitzt, und dann zu wiederhohlten Malen Waſſer hineintröpfelt, ſo wird augenblicklich *Waſſerſtoffgas* entbunden und das Oehl nach und nach in eine Säure verwandelt **).

§. 56.

Reſultate dieſer Erfahrungen.

I. Da die Zerſetzung der Oehle jederzeit mit der Entſtehung des *Waſſerſtoffgas* und der *Kohlenſäure* verbunden iſt (I. - VI. XII.): ſo ſchlieſſen wir (nach §. 33. V. und §. 51. III.) auch auf die Gegenwart ihrer gewichtigen Grundſtoffe in denſelben. Die Oehle kommen alſo in Rückſicht ihrer Grundmiſchung darinn mit einander überein, daſs ſie alle *Kohlenſtoff* und *Waſſerſtoff* enthalten. Da aber ferner während dieſer Zerſetzung die fetten Oehle auſſer den angeführten Gasarten noch unveränderte Kohle zurücklaſſen (III. IV. VI. X.), was unter denſelben Umſtänden bey den ätheriſchen nicht der Fall iſt, ſo ſcheint der Grund der Verſchiedenheit derſelben in dem gröſſeren oder geringeren Antheile von Kohlenſtoff zu liegen, der in gröſſerer Menge mit

*) S. v. *Crell's* chem. Archiv. B. II. S. 277. u. ff.

**) S. *Nahuys* Abh. v. d. Entſteh. d. Waſſers S. 23. u. f.

mit dem Wasserstoffe verbunden in den fetten Oehlen vorkömmt.

II. Ausserdem aber scheinen die Oehle auch noch den *Sauerstoff* in sehr geringer Menge zu enthalten. Wenigstens erhellt dies nicht allein daraus, dass sich Kohlensäure aus ihnen entbinden läst, sondern auch daraus, dass sie durch beträchtliche Erhitzung Wasser und andre Säuren liefern (I. - III.). Vielleicht sind die ätherischen Oehle von den fetten nicht allein durch ihren grösseren Gehalt am Wasserstoffe sondern auch am Sauerstoffe (wovon vermuthlich ihre Schärfe abgeleitet werden kann) unterschieden.

III. Die *brandigten* Oehle sind, diesen Gründen zufolge, von den ätherischen ebenfalls, wie die fetten, nur durch ein abgeändertes Verhältniss der constituirenden Bestandtheile unterschieden, welches nur durch die während der Erzeugung derselben mitwirkenden Umstände so besonders modificirt wurde.

IV. Die *Oehle sind* überhaupt die *oxidirten Verbindungen des Wasser- und Kohlenstoffs*, welche sich mit noch mehrerem Sauerstoffe vereinigen und dadurch in Fette, Harze umwandeln lassen, und mit demselben gesättigt eigne *Säuren* (XIII XV.) darstellen.

§. 57.

§. 57.

B. Bestätigung dieser Resultate durch die weitere Untersuchung der durch die fortgesetzte Säurung aus den Oehlen erhaltenen Verbindungen.

a. Erfahrungen.

I. Die bey der gewöhnlichen Temperatur unsrer Atmosphäre in fester Consistenz erscheinenden fetten Oehle (*Pflanzenbutter*) geben bey einer Destillation mehr Säure, als dieselben im flüssigen Zustande.

II. Schon *Hales* erhielt aus einem Cubikzoll oder 243 Gran gelbem *Wachs* 54 CZ. oder 15 Gr. Luft *). — Zu den Produkten der Destillation dieser Substanz gehören vorzüglich: *Wasserstoffgas*, *Kohlensäure*, *Wasser*, und eine sehr flüchtige *Säure*.

III. *Lavoisier* verbrannte, wie vorhin die Oehle (§. 55. I.), *Wachs* im *Sauerstoffgas* und fand, daſs in

	133, 10 CZ. oder:	66, 55 Gr.
des letztren vom Wachs verzehrt wurden:		21, 90 —
		88, 45 Gr.

Die Menge der entstandenen *Kohlensäure* betrug:	90, 046 CZ. =	62, 58 —
des *Wassers*		25, 87 —
		88, 45 Gr.

Hier-

*) S. *dessen* Statik d. Gewächse Erf. 64. S. 105.

Hiernach berechnete er, daſs in 100 Pfunden Wachs enthalten ſind :

an *Kohlenſtoff*	82 Pf. 4 U. 3 D. 68 Gr.
— *Waſſerſtoff*	17 — 11 — 4 — 4 —
	100 Pf. *).

IV. Das *Fett* liefert während einer Deſtillation auſſer dem kohlenſauren- und Waſſerſtoffgas, eben die *Fettſäure*, welche die fetten Oehle unter denſelben Umſtänden geben; es wird daſſelbe auch eben ſo ranzigt als letztre.

V. Die an der Luft verdickten ätheriſchen Oehle (*natürlichen Balſame*) werden durch eine Deſtillation mit Waſſer in ein ätheriſches Oehl und in ein Harz zerlegt.

VI. Unterwirft man die *Harze* einer Deſtillation, ſo erhält man auſſer dem Waſſerſtoffgas und kohlenſauren Gas vorzüglich etwas mit *Säure* vermiſchtes *Waſſer* und ein brenzligtes Oehl, das ſich durch einige wiederhohlte Rectificationen in ein *ätheriſches* umändern läſst.

VII. In den ätheriſchen Oehlen erzeugt ſich bisweilen der mit den Harzen in vielen Eigenſchaften übereinkommende *Kamphev*, aus dem ſich ſowohl durch wiederhohlte Deſtillationen ein *ätheriſches Oehl*, als auch durch die Verbindung mit der Salpeterſäure oder Ueber-

*) S. *deſſen* phyſ. chem. Schr. B. V. [S. 61.] u. f. — und v. *Crell's* Annal. 1790. B. I. S. 531. u. ff.

Uebersalzsäure ein Oehl entwickeln läßt. Auch wird der Kampher durch wiederhohlte Destillation mit der Salpetersäure in eine der Benzoesäure ähnliche Kamphersäure umgeändert, die auch beym Verbrennen des Kamphers entsteht *).

b) Resultate.

VIII. Die *Pflanzenbutter*, das *Wachs* und das thierische *Fett* kommen sichtbar in Rücksicht ihrer Grundmischung mit den *fetten* Oehlen überein, da sie in ihrem Verhalten in einer höheren Temperatur miteinander übereinkommen. Da sich aber aus ihnen viele *Säure* entbinden läßt, so wird es wohl wahrscheinlich, daß die fetten Oehle in denselben die vermehrte Consistenz dem Sauerstoffe zu verdanken haben (vgl. §. 39. XI.). — Eben so verhalten sich die *natürlichen Balsame*, der *Kampher* und die *Harze* zu den *ätherischen* Oehlen.

Zweytes Kapitel.

Vergleichung der Säurung der organisirten Körper mit der von selbst erfolgenden Entmischung derselben.

Schon die vorhergehenden Beobachtungen enthielten Beweise für die Uebereinkunft der Säurungserscheinungen, es mochte in denselben der Sauerstoff mit den säurefähigen Substanzen nach und nach oder schneller wie

Q 2 z. B.

*) S. v. *Crell's* neuest. Entd. i. d. Chem. Th. XIII. S. 279.

z. B. durchs Verbrennen derselben in Verbindung treten. Es wird daher eine weitere Untersuchung der Erfolge nicht überflüssig seyn, welche bey der Gährung der organischen Körper bemerkt werden, da sie mit den vorhergehenden in so genauem Zusammenhange steht und da von den Resultaten derselben die Kenntniss der hierbey hervorgebrachten neuen Verbindungen abhängt.

§. 58.

A. Produkte der Säurung der organisirten Körper.

1) Durch Erhöhung ihrer Temperatur.

a) der Pflanzenkörper.

I. Wird eine Pflanze der Destillation, bey einer Temperatur, welche den Siedpunkt des kochenden Wassers nicht übersteigt, unterworfen: so erhält man *Wasser*, ein flüchtiges *Oehl* und in dem Rückstande eine *Kohle* *).

II. Wird die Temperatur aber bis zur Rothglühehitze erhöht, so entwickeln sich *kohlensaures* - und *Wasserstoffgas*, eine brandigte, der Essigsäure sich nähernde *Säure* und es bleibt eine *Kohle* zurück, die beym Zutritte der Luft geglüht, in Asche zerfällt.

III. Wird hingegen eine Pflanze in der atmosphärischen Luft bis zur Entzündung erhitzt, so verbrennt sie mit einem starken Rauche und lebhafter Flamme; es entsteht *Wasser* bis endlich auch die Kohle zu glühen

*) S. *Lavoisier's* phys. chem. Schr. B. V. S. 106. u. f.

hen anfängt, wobey Kohlensäure entwickelt wird und die Verbindung der *Erden* mit dem feuerbeständigen *Alkali*, wie auch einigen *Metallkalken* in der *Asche* zurückbleibt.

b) der thierischen Körper.

IV. Während der Destillation eines thierischen Körpers bey einer Temperatur, die sich dem Siedpunkte des Wassers nähert, erhält man: *Wasser*, welches *Ammoniak* (flüchtiges Alkali) aufgelöst enthält und etwas *brandigtes* Oehl; es bleibt eine *Kohle* zurück.

V. Erhitzt man aber die Geräthschaft, in welcher man den thierischen Körper der Wirkung des Feuers aussetzt, bis zum Glühen: so wird *kohlensaures*- und *Wasserstoffgas* entbunden, zugleich geht *Ammoniak* in concreter Gestalt und *brandigtes Oehl* damit vermischt, herüber. — (Nur aus einigen Insekten erhält man unter denselben Umständen eine Säure, so wie nur aus einigen Pflanzen Ammoniak und Phosphorsäure).

VI. Werden thierische Körper beym Zutritte der atmosphärischen Luft bis zur Entzündung erhitzt, so verbrennen sie mit einer noch lebhafteren Flamme und Rauchentwicklung, als die vegetabilischen, wobey *Stickgas*, *Kohlensäure*, und dampfförmiges *Wasser* entweicht. Es bleibt eine zusammenhängende Asche zurück, welche aus *Kalkerde* und *Phosphorsäure* besteht.

 2) Säu-

2) *Säurung der organisirten Körper durch Behandlung derselben mit Säuren;*

a) der vegetabilischen:

VII. Zieht man über einen Pflanzenkörper z. B. Holzspähne so lange *Salpetersäure* ab, bis sie unzersetzt herüberkömmt, so entwickelt sich *Salpetergas* (§. 39. XVIII.) und die übrige Flüssigkeit enthält *Sauerkleesäure*, welche durch wiederhohlte Destillation in Essigsäure übergeht.

b) der animalischen.

VIII. Die Säuren setzen die thierischen Körper ganz aus ihrer Mischung und die Grundstoffe derselben in Freyheit. Die *Salpetersäure* entbindet z. B. bey einer niedrigen Temperatur, nach *Fourcroy* *), aus denselben mit *Kohlensäure* vermischtes *Stickgas*, ohne dass hierbey die Salpetersäure zersetzt würde, da diese nach dieser Behandlung noch eben so viel Alkali, als vorher, zur Sättigung erfordert. Die auf diese Art ihres Stickstoffs beraubten thierischen Substanzen geben nachher bey der Destillation kein Ammoniak. — Aus dem Rückstande, den man erhält, wenn man diese Säure über thierische Substanzen bey einer höheren Temperatur abzieht, scheidet sich, nach *Berthollet*, *Sauerkleesäure* ab **).

§. 59.

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. I. S. 171. u. ff.

**) S. ebendieselben f. d. J. 1786. B. I. S. 539. u. ff.

§. 59.

B. Erfolge der freywilligen Entmischung (Gährung) der organischen Körper.

I. Alle organische Körper sind, nach dem Verluste ihrer Lebenskraft, einer von selbst erfolgenden Veränderung ihrer Mischung unterworfen, wenn sie einem gehörigen Grade der *Wässrigkeit*, der *Wärme* und dem Zugange der *atmosphärischen Luft* ausgesetzt sind, die ihre Natur höchst mannichfaltig abändern kann. Zu den Mitteln, welche diese Entmischung abhalten, gehören überhaupt alle diejenigen, welche die angeführten Bedingungen dazu entfernen, vorzüglich die Abhaltung der Luft und des Wassers.

II. Es giebt verschiedene Grade, nach welchen diese Umänderung der Natur gährungsfähiger Körper statt findet, welche man nach den verschiedenen Produkten, die durch sie hervorgebracht werden, unterscheidet.

III. Wenn Körper des Pflanzenreichs, die vorzüglich Zucker enthalten, den angezeigten Bedingungen unterworfen werden, so wird die drauf erfolgende Entmischung oder der *erste* Grad derselben von folgenden Haupterscheinungen begleitet:

1) Es wird *kohlensaures Gas* entbunden;

2) die *Temperatur* der gährenden Flüssigkeit wird erhöht.

3) es ſcheiden ſich die erdigten Beſtandtheile mit etwas Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff (*Hefen*) heraus,

4) Dieſe Erſcheinungen endigen ſich mit der Erzeugung einer Flüſſigkeit, die einen weinartigen Geruch und Geſchmack und berauſchende Kräfte beſitzt, welcher der flüchtige Theil, der *Weingeiſt*, von dem die ebenerwähnten Eigenſchaften abhängen, ſich durch eine gelinde Erwärmung entziehen läſst.

IV. Wird dieſe weinartige Flüſſigkeit dem ferneren Einfluſſe der Wärme und vorzüglich der Luft ausgeſetzt, ſo wird dieſe durch den eintretenden *zweyten* Grad der Entmiſchung in ihren Eigenſchaften weſentlich umgeändert. Die damit zuſammenhängenden Haupterſcheinungen ſind:

1) die auffallendere *Zerſetzung der atmoſphäriſchen Luft*, wobey ihr Stickgas ausgeſchieden wird;

2) die Entſtehung einer gröſſeren *Wärme* in der ſich entmiſchenden Flüſſigkeit, als die der ſie umgebenden Atmoſphäre iſt;

3) die Trennung einer Art von *Hefen* (Eſſigmutter), die mit dem fadenartigen Theile der Gewächſe übereinkömmt;

4) die Erzeugung einer von Geruch und Geſchmack ſauren Flüſſigkeit, des *Eſſigs*, womit die Phänomene dieſes Grades beendigt werden.

V. Die

V. Die Fortsetzung oder die gänzliche Zerstörung in dem *dritten* Grade der von selbst erfolgenden Veränderung der Mischung, denen alle organischen vorzüglich aber die animalischen Körper (einige nähere Bestandtheile ausgenommen) unterworfen sind, die *Fäulniss* derselben, wird durch folgende Erscheinungen bemerkbar: durch

1) die Entwicklung des *Wasserstoffgas*, welches bald Schwefel, bald Phosphor oder Kohlenstoff in sich aufgelöst enthält;

2) die Entwicklung des *kohlensauren Gas;*

3) die Entstehung des *Ammoniaks* (welches aber während der Fäulniss der mehresten vegetabilischen Substanzen nicht erzeugt wird);

4) die vermittelst der gänzlichen Zerstreuung aller flüchtigen Stoffe bewirkte Ausscheidung der *erdigten* (Dammerde) und *salzigten* Bestandtheile.

§. 60.

C. Resultate dieser gegeneinandergestellten Erfahrungen.

Alle zusammengesetzteren Substanzen sind einer beträchtlichen Veränderung ihrer Mischung unterworfen, die langsamer oder schneller erfolgt, je nachdem die Umstände sich verändern, durch welche sie mehr oder weniger der Einwirkung gewisser Stoffe ausgesetzt werden, deren Verwandschaftsäusserungen neue Verbindungen zur Folge haben. Die Erhöhung der

Temperatur wirkt eben ſo, als ein geringerer Grad derſelben in Gemeinſchaft mit dem Sauerſtoffe. Im erſten Falle folgen nur die Erſcheinungen der Entmiſchung ſchneller auf einander, da nämlich durch bloſſe Temperaturserhöhung kein Weingeiſt aus den Körpern entwickelt werden kann, wie der Fall bey der ruhigeren Trennung und neuen Verbindung der Beſtandtheile Statt findet. Darinn aber kommen beyde Entmiſchungsarten mit einander überein, daſs ihre Erfolge ſich vorzüglich auf die Aeuſſerungen des Sauerſtoffs beziehen und darinn nur von einander abweichen, indem bey der ſcheinbar von ſelbſt erfolgenden Entmiſchung einem gröſſeren Antheile des Sauerſtoffs Zutritt verſchaft wird, als ſich wirklich in den Körpern ſchon befindet, um bey der Erhöhung der Temperatur ſich wirkſam zu beweiſen. Ferner ergiebt ſich aus der Vergleichung dieſer Erſcheinungen, daſs die verſchiedenen Subſtanzen in den zuſammengeſetzten Körpern ſich in einem beſondern Zuſtande des Gleichgewichts befinden müſſen, der entweder durch die Erhöhung ihrer Temperatur, durch welche einige derſelben gasförmig entwickelt werden, oder durch Anhäufung eines ihrer Beſtandtheile — eine weſentliche Abänderung erleidet und daſs dieſe Umänderung der Grund ſey, auf welchem die Entſtehung neuer Verbindungen beruht. Dies beſtätigt ſich noch mehr dadurch, weil die Oxydation der organiſchen Körper durch die Verbindung mit den Säuren mit der Erzeugung neuer Säuren verknüpft iſt. Alle dieſe Reſultate werden ſo wie die Geſetze, welche die zuſammengeſetzten Körper während dieſer Entmiſchungen befolgen

folgen deutlicher aus der Untersuchung der Produkte derselben erhellen.

Drittes Kapitel.

Vergleichung der Untersuchungen über die Grundmischung der Produkte der Selbstentmischung mit der Entstehung der verschiedenen Grade der letztren.

A.

Grundmischung und Entstehung des Weingeistes.

§. 61.

1. Erfahrungen und Beobachtungen.

a) die Grundmischung desselben betreffend.

I. Schon *Geofroy* *), *Boerhaave* **), *Junker* ***), und *Neumann* ****) hatten bemerkt, daſs während dem Verbrennen des Weingeistes, selbst des entwässerten, eine grosse Menge reines *Wasser* hervorgebracht werde.

II.

*) S. v. *Crell's* neues chem. Archiv B. I. S. 193. u. ff.

**) S. *dessen* elementa chemiae. (Lips. 1732.) S. 274. od. *Gren's* Journ. d. Phys. B. V. S. 19. u. ff.

***) S. *dessen* conspect. chem. Tab. LXXV. No. V. 8.

****) S. *dessen* medicin. Chemie B. I. S. 1111.

II. *Lavoisier* aber entdeckte, daſs man beym Verbrennen des Weingeistes in einer Vorrichtung, worinn nichts von den Dämpfen desselben verlohren gehen könne *mehr Wasser* erhalte, als man dazu Weingeist angewendet habe. Nach einem seiner hierüber mit vieler Genauigkeit angestellten Versuche, wo er unter einer mit Sauerstoffgas gefüllten und mit Quecksilber gesperrten Glocke denselben verbrannte, wurde verzehrt:

vom *Sauerstoffgas:*	220,28 CZ. =	1 Dr. 38,32 Gr.
und *Weingeist:*		1 — 21,50 —
	Summe:	2 Dr. 59,82 Gr.

Die Produkte waren:

Kohlensaures Gas 95,28 CZ. =		1 — 23,28 —
Wasser, das während dieses Versuchs entstanden war:		49,08 —
Wasser, welches hierdurch blos ausgeschieden wurde:		59,46 —
		2 Dr. 49,82 Gr.

Hiernach berechnete er, daſs:

28 Pf.	8 U.	4 Dr.	6 Gr.	*Kohlenstoff.*
7 —	13 —	7 —	46 —	*Wasserstoff.*
63 —	9 —	4 —	20 —	*Wasser.*

100 Pfunde Weingeist zusammensetzen *).

III.

*) S. *dessen* phys. chem. Schr. B. V. S. 57. u. f. od. v. *Crell's* chem. Annal. 1790. B. I. S. 521. u. ff.

III. *Priestley* leitete die Dämpfe des *Weingeistes* durch *glühende* irdene und kupferne Röhren, und erhielt sehr viel *Wasserstoffgas* *); in den metallenen Röhren fand er *Kohle* **). — Eben diese Umänderung erlitt der Weingeist auch durch den *electrischen* Funken ***).

IV. v. *Hauch* liess ebenfalls siedenden *Weingeist* durch *glühende* Röhren aus Silber, Kupfer, Eisen, und starken Porzellan gehen und erhielt *Wasserstoffgas*, welches ungefähr $\frac{1}{18}$ *Kohlensäure* enthielt ****).

V. Durch die Verbindung des Weingeistes mit mehreren *Säuren* entstehen zugleich mit den Flüssigkeiten, welche sich der Natur der ätherischen Oehle nähern und *Aethere* genannt werden, auch, und zwar je nachdem eine grössere oder geringere Quantität, eine concentrirtere oder schwächere Säure bey hoher oder niedriger Temperatur angewendet wird, bald *Weinsteinsäure* *), bald *Sauerkleesäure* **) bald *Essigsäure* ***).

VI.

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl Th. III. S. 51. 100. 123 u. f.

**) S. a. a. O. S. 172-178. oder *Hermbstädt's* Bibl. B. I. S. 92.

***) S. *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 237.

****) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. VIII. S. 37.

*) S. *Hermbstädt's* phys. chem. Versuch u. Beob. B. I. S. 205.

**) S. *Bergmann* opusc. phys. chem. Vol. I. S. 253. v. *Crell's* chem. Annal. 1784. B. II. S. 16. 22.

***) S. *Scheele's* phys. u. chem. Werke. B. II. S. 304. u. ff. od. v. *Crell's* chem. Annal. 1784. B. II. S. 337. u. ff. und *Hermbstädt's* phys. chem. Vers. B. I. S. 196.

VI. Wenn man den *überſalzſauren* Dunſt in entwäſſerten Weingeiſt leitet, ſo wird derſelbe vom letztren ſehr lebhaft abſorbirt, der dadurch einen dem Salpeteräther ähnlichen Geruch und ſehr gewürzhaften Geſchmack erhält. Durch eine Deſtillation bey gelindem Feuer wurde in dieſer Flüſſigkeit der *Salzäther* von der damit vorher vermiſchten *Salzſäure* getrennt *).

b) *In Rückſicht ſeiner Entſtehung.*

VII. Um die Entſtehung der Produkte der Selbſtentmiſchung und vorzüglich des erſten Grades derſelben genauer zu unterſuchen, beobachtete *Lavoiſier* mit der gröſten Sorgfalt alle Erſcheinungen, die bey der Entmiſchung einer ihrer Miſchung nach bekannten Subſtanz zu bemerken waren. Er wählte hierzu den *Zucker*, löſte denſelben in Waſſer auf und bewirkte die Veränderung ſeiner Miſchung, indem er etwas Hefen hinzuſetzte.

Er hatte dieſe Subſtanzen in folgendem Verhältniſſe zuſammengemiſcht:		Die entfernten Beſtantheile dieſer Subſtanzen waren:
		8 Pf. Waſſerſtoff
100 Pfund *Zucker*	=	64 - Sauerſtoff
		28 - Kohlenſtoff
400 Pfund *Waſſer*		61 - 2U. 2Dr. 71,40 Waſſerſt.
10 Pf. *Hefe* = *Waſſer:* 7 Pf. 3U. 6D. 44G.	=	346 - 2 - 3Dr. 44,60 Sauerſt.
		- - 12 - 4 - 59,00 Kohlenſt.
10 Pf. *Hefe* = *trockne Hefe* 2—12—1—28—	=	- - - - 5 - 2,94 Stickſt.
		- - 4 - 5 - 9,30 Waſſerſt.
		1 - 10 - 2 - 28,76 Sauerſt.
510 Pfund =		510 Pfund — — — —

Er

*) S. *Hermbſtädt's* phyſ. chem. Verſ. u. Beob. B. I. S. 146. u. f.

Es waren alſo hier zuſammengemiſcht worden:

411 Pf.	12 U.	6 Qu.	11,36 Gr.	Sauerſtoff.
69 —	6 —	- —	8,70 —	Waſſerſtoff.
28 —	12 —	4 —	59,00 —	Kohlenſtoff.
-- —	-- —	5 —	2,94 —	Stickſtoff.
510 Pfund.				

Die *Produkte* der bey einerley Temperatur von 15 bis 18 Graden nach wenigen Stunden erfolgten und in einigen Tagen beendigten Entmiſchung waren:

Kohlenſäure:	35 Pf.	5 U.	4 Dr.	19 Gr.
Waſſerfreyer *Weingeiſt:*	57 —	11 —	1 —	14 —
(Waſſerfreye *Eſſigſäure*	2 —	8 —	- —	-- —)
Waſſer, das theils zurückgeblieben theils von der Kohlenſäure aufgelöſt worden war:	408 —	15 —	5 —	14 —
Rückſtändiger Zucker:	4 —	1 —	4 —	3 —
Hefe:	1 —	6 —	- —	50 —
	510 Pfund *).			

*) S. *Lavoiſier's* traité élément. T. I. S. 139 - 152 Ueberſ. B. I. S. 160 - 173.

§. 62.

§. 62.

2. Folgerungen.

a) in Rücksicht der Grundmischung des Weingeistes und Aethers.

I. Das mit den Oehlen ziemlich analoge Verhalten des Weingeistes während der Verbindung mit dem Sauerstoffe deutet darauf hin, dass auch in beyden Substanzen einerley Grundstoffe anzutreffen seyn werden. Die Verschiedenheit ihrer Eigenschaften scheint nur in dem abgeänderten Verhältnisse derselben zu liegen. In dem Weingeiste nämlich ist wahrscheinlich ein noch grösserer Antheil *Wasserstoff* und *Sauerstoff* enthalten, als in den Oehlen, weil bey dem Verbrennen desselben in dem Sauerstoffgas nicht allein Wasser erzeugt, sondern auch das vorher darinn enthaltene Wasser ausgeschieden wird (§. 61. I. II.). Ausserdem gehört zwar zu den Bestandtheilen des Weingeistes auch der *Kohlenstoff*, weil bey seinem Verbrennen auch Kohlensäure hervorgebracht wird, aber dieser ist in ihm gewiss in geringerer Menge, als in den Oehlen enthalten, weil bey der Zersetzung desselben in einer sehr hohen Temperatur keine Kohle zurückbleibt (IV.). — *Der Weingeist ist also ein Oxyd des Wasserstoffs und Kohlenstoffs.* Dies wird um so begreiflicher aus dem Umstande, dass derselbe sich wirklich in eine Säure verwandeln läfst, wenn seine Grundstoffe mit dem Sauerstoffe gesättigt werden können (V.).

II. Der *Aether* scheint seine Entstehung vielleicht einem fortgesetzten Grade der Säurung des Weingeistes zu

zu verdanken, oder vielmehr eine Auflösung des Weingeistes in der Säure zu seyn, so dass dadurch die Vereinigung einer dreyfachen Verbindung säurefähiger Substanzen mit dem Sauerstoffe entstanden ist. Wenigstens ergeben sich diese Muthmassungen aus der Entstehung desselben durch Vereinigung mit der Uebersalzsäure (VI.), wobey sich diese in gewöhnliche Salzsäure reducirte, also ihren überschüssigen Sauerstoff zugleich mit etwas Salzsäure an den Weingeist abgesetzt hatte — und daraus, dass sich durch die Zersetzung derselben die zu ihrer Darstellung angewendeten Säuren wieder finden lassen. So fand z. B. *Hildebrandt* in dem Schwefeläther, welchen er durch Salpetersäure zersetzte, *Schwefel* *) — Sollte nicht die Auflösbarkeit des Weingeistes in den Säuren eben den Gesetzen unterworfen seyn, als welche wir vorhin bey der Verbindung der Metalle mit den letztren bemerkten? warum widerstünde sonst der Weingeist der Vereinigung mit der vollkommenen Salzsäure? —

b) In Rücksicht der Entstehung des Weingeistes und des ersten Grades der Selbstentmischung.

III. Es erhellt aus den vorausgegangenen Berechnungen, dass der Weingeist hervorgebracht wurde, indem sich 95 Pf. 14 U. 3 Dr. 69 Gr. Zucker entmischten; diese Menge enthält aber grade so viel Sauerstoff, Wasserstoff

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1795. B. I. S. 196. u. f. — vgl. auch *Hermbstädt's* phys. chem. Vers. B. I. S. 126. u. ff. 137. u. ff. 148. u. ff. 158. u. ff.

serstoff und Kohlenstoff, als zur Erzeugung der während dieser Entmischung entstandenen Produkte von den genannten Stoffen erfordert wird; — es ist also während derselben das *Wasser unzersetzt* geblieben, was noch mehr daraus erhellt, weil die nach der beendigten Selbstentmischung übriggebliebene Menge Wasser derjenigen fast entspricht, die hierbey angewendet wurde.

IV. Der *Weingeist* wird also durch die Aufhebung des Gleichgewichts unter den Bestandtheilen des Zuckers hervorgebracht, indem ein Theil seines Sauerstoffs mit dem Kohlenstoffe Kohlensäure bildet, wodurch die Vereinigung des übrigen Sauerstoffs mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe bewirkt wird.

B.

Entstehung und Grundmischung der zusammengesetzten Säuren.

§. 63.

1. Erfahrungen und Beobachtungen.

a) Die Entstehung derselben betreffend.

I. Das Produkt der Säurung aller oxidirten Verbindungen des Wasserstoffs und des Kohlenstoffs ist eine aus diesen Grundstoffen und dem Sauerstoffe zusammengesetzte *Säure*. Alle bekannte Methoden, durch welche säurefähige Substanzen mit dem Sauerstoffe vereinigt werden, kommen hier in Betrachtung. Sie sind: die Aufhebung des Gleichgewichts durch die Erhö-

Erhöhung der Temperatur, das Verbrennen, die Verbindung mit Säuren oder andern gesäuerten Substanzen und endlich der zweyte Grad der Selbstentmischung. Wir erhalten demnach z. B. aus dem Zucker, Honig, Manna, u. dgl. durch die blosse Destillation für sich oder mit Säuren, durchs Verbrennen oder durch die fortgehende Entmischung nachdem sie Weingeist geliefert haben, eine Säure, die mehr oder weniger der Essigsäure sich nähert.

II. Das Produkt der *vollkommenen Säurung* der genannten Grundstoffe ist die *Essigsäure*. Es sind daher die Säuren selbst, die durch die Oxydation des Kohlen- und Wasserstoffs erhalten werden, theils nach dem Grade der Säurung, theils nach dem dadurch bewirkten abgeänderten Verhältnisse der erwähnten Grundstoffe, verschieden. Man kann aus den mehresten oxidirten Pflanzensubstanzen durch die Behandlung mit einer schwachen Salpetersäure *Weinsteinsäure* erhalten, welche durch neue Behandlung mit derselben Säure in *Sauerkleesäure* übergeht und endlich läfst sich auch diese erst durch nochmalige Behandlung mit der Salpetersäure in *Essigsäure* umändern. Eben dieser stufenweisen Umwandlung sind auch alle andre zusammengesetzte Säuren unterworfen, die aus andern organisirten Substanzen gewonnen werden.

b) die Grundmischung derselben betreffend.

III. Das Gleichgewicht, in welchem sich die Bestandtheile dieser zusammengesetzten Säuren befinden, wird durch die Erhöhung der Temperatur gehoben.

Die *Essigsäure* löst sich hiebey völlig in *kohlensaures*-und *Wasserstoffgas* auf, wenn man das essigsaure Alkali einer Destillation für sich unterwirft *); aus den übrigen Modificationen dieser zusammengesetzten Säuren z. B. der *Weinsteinsäure*, *Sauerkleesäure*, erhält man unter denselben Umständen ein brenzlichtes säuerliches Wasser (brandigte Säure), Wasserstoffgas, das Kohlenstoff aufgelöst enthält, kohlensaures Gas und mehr oder weniger Kohle im Rückstande.

§. 64.

2. Folgerungen.

a) in Rücksicht der Grundmischung der zusammengesetzten Säuren.

I. Da die zusammengesetzten Säuren nicht allein aus Substanzen erhalten wurden, die den Wasserstoff und Kohlenstoff enthielten, sondern auch in diese beyden zerlegt werden konnten: so bedarf es wohl keines weitläuftigen Beweises, dass alle zusammengesetzten Säuren eine mit einander übereinkommende Basis, nämlich die Verbindung des *Wasserstoffs* und *Kohlenstoffs* enthalten. Die Verschiedenheiten, welche durch vielerley Grade der Oxygenisirung dieses Radicals bewirkt werden, bestimmen keinesweges besondre Arten, deren Zahl sehr leicht ausnehmend vervielfältigt werden könnte, sondern sie können nur als Modificationen einer und eben derselben Säure angesehen

*) S. *Hermbstädt's* Anm. zu *Lavoisier's* System d. antiphlog. Chemie. B. I. S. 181.

ſehen werden; in der *Eſſigſäure* aber befindet ſich dieſes Radical mit dem Sauerſtoffe vollkommen geſättigt, da ſich die bisher bekanntgewordenen Abänderungen der zuſammengeſetzten Säuren ſämmtlich durch die Sättigung mit dem Sauerſtoffe in dieſe verändern laſſen. — Einige derjenigen zuſammengeſetzten Säuren aber, welche wir durch die Säurung der thieriſchen Subſtanzen erhalten, weichen von denen, welche auf eine ähnliche Art aus den vegetabiliſchen dargeſtellt werden, nur darinn ab, daſs ihre Radicale auch *Stickſtoff* und *Phosphor* enthalten z. B. die Blauſäure.

b) in Rückſicht der Entſtehung des zweyten Grades der Selbſtentmiſchung.

II. Der Weingeiſt erleidet durch den Fortgang der Selbſtentmiſchung eben die Umänderung als durch die Verbindung mit Subſtanzen, die hierbey ihren Sauerſtoff an ihn abſetzen. Was iſt alſo natürlicher, als daſs auch die Umänderung des Weingeiſts durch die Selbſtentmiſchung in Eſſig auf keinem andern Grunde, als auf den beruhe, daſs die Grundſtoffe deſſelben eben ſo mit dem Sauerſtoffe geſättigt werden, als dieſes durch die unmittelbare Vereinigung deſſelben mit den Säuren bewirkt wird. Hiermit ſtimmen überdieſs die Beobachtungen über die während dem Fortgange der Entmiſchung ſtatt findende Abſorbtion des Sauerſtoffgas überein.

C.

Entſtehung und Grundmiſchung des Ammoniaks.

§. 65.

1. Erfahrungen und Beobachtungen.

Zu den entſcheidendſten gehören folgende:

a) analytiſche:

I. *Prieſtley* bemerkte, daſs das *Ammoniakgas* in mehreren Eigenſchaften mit dem *Waſſerſtoffgas* übereinkomme; er konnte es nicht allein durch ſtarke Grade der Hitze *) ſowohl, als auch durch den electriſchen Funken **) in letztres umändern, was auch *Marum* beſtätigt fand, ſondern ſo wie in dem letztren auch *Metallkalke reduciren* ***), indem er dieſe in demſelben erhitzte. Auſſer dem *Waſſer*, das ſich hierbey erzeugte, fand er auch, daſs das Ammoniakgas immer einen beträchtlichen Antheil *Stickgas* zurücklieſs, alſo nicht wie das Waſſerſtoffgas während der Wiederherſtellung der Metalle total abſorbirt wurde (§. 48. XI. XII). — Auch die *Phosphorſäure* zerſetzte er unter denſelben Umſtänden darinn, als im Waſſerſtoffgas (§. 48. XIII.) und erhielt *Phosphor* ****).

II. *Mil-*

*) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 164. u. ff.

**) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gatt. d. Luft Th. II. S. 235.

***) S. *deſſen* Verſ. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 12 u. f. 157 - 163.

****) S. a. a. O. S. 19.

II. *Milner* leitete *Ammoniakgas* durch einen glühenden Flintenlauf, in welchem sich Braunstein oder andre mit dem Sauerstoffe übersättigte Metallkalke befanden, und erhielt *Salpetergas* *); *Vauquelin*, *Seguin* und *Sylvester*, welche diesen Versuch in einer porcellainenen Röhre wiederhohlten, erhielten *Stickgas* und *Wasser*, nebst etwas unzersetztem Ammoniak **).

III. *Fourcroy* bemerkte, daſs die *Metallkalke* durch die Vermischung mit dem tropfbarflüssigen *Ammoniak* der metallischen Gestalt genähert wurden, indem zugleich *Stickgas* entbunden wurde ***). — v. *Mons* fand daſs das Ammoniak, welches mit *Bleykalk* digerirt wurde, sich gröſstentheils in *Salpetersäure* umänderte ****).

IV. *Berthollet* erhitzte in einer Glasröhre, die an einem Ende zugeschmolzen; am andern aber umgebogen und mit dem pneumatischen Apparate verbunden war, eine Auflösung des *Kupferkalks* im *Ammoniak*, die völlig trocken war; er erhielt *Wasser* und *Stickgas*, zugleich aber wurde das Kupfer vollkommen reducirt *).

V. Eben so unterwarf *Berthollet* das völlig getrocknete *salpetersaure Ammoniak* einer Destillation und erhielt

*) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. III. S. 88. u. ff.

**) S. a. a. O. B. IV. S. 128.

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. I. S. 555. u. f.

****) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. III. S 351.

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1792. B. II. S. 173.

hielt *Waſſer* nebſt *oxidirtem Stickgas* *). Auf eben dieſe Art erhielt *Morveau* aus 936 Gran dieſes Salzes 231 Gran reines Waſſer, alſo 203, 26 Gran mehr, als in der angegebenen Menge deſſelben Kryſtalliſationswaſſer enthalten ſeyn konnte, und 550 CZ. oxidirtes Stickgas **).

VI. Wird der *überſalzſaure* Dunſt mit dem *Ammoniakgas* über Queckſilber vermiſcht, ſo entſteht, nach *Berthollets* und *Fourcroy's* Beobachtungen ***), indem ihre wechſelſeitige Vereinigung mit einer Entzündung und Detonation begleitet iſt, *Waſſer* und es bleibt *Stickgas* und *ſalzſaures Ammoniak* zurück.

b) ſynthetiſche:

VII. Die gemeinſchaftliche Zerſetzung des *Waſſers* und der *Salpeterſäure*, in deren Miſchungen Metalle aufgelöſt werden, iſt mit der Entſtehung des *Ammoniaks* verknüpft. Dies geſchieht, wenn man z. B. nach *Auſtin* ****) die Metalle mit Salpeterſäure vereinigt, die mit vielem Waſſer verdünnt iſt, oder nach *Milner* *) die Dämpfe einer mit Waſſer verdünnten Auflöſung des Kupfers in Salpeterſäure durch einen glü-

*) S. a. a. O. S. 169. u. f.

**) S. dieſelb. von J. 1788. B. II. S. 124.

***) S. ebendieſelb. von J. 1792. B. I. S. 547. u. B. II. S. 171.

****) S. v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. IV. S. 350.

*) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. III. S. 86. u. f. vgl. mit *Götting's* Beytrag. z. Bericht. d. antiphlog. Chem. Verſ. 54. S. 104.

glühenden mit eisernen Nägeln angefüllten Flintenlauf leitet, wobey man *Ammoniakgas* erhält.

VIII. Auch bemerkte *Austin* die Entstehung des *Ammoniaks*, wenn er im *Stickgas*, das mit Quecksilber gesperrt war, etwas mit *Wasser* angefeuchtete *Eisenfeile* einige Zeit stehen liess *).

§. 66.

2. Folgerungen

a) die Grundmischung des Ammoniaks betreffend.

Da in allen diesen Versuchen jederzeit das seiner Grundmischung vorher unbekannte Ammoniak mit andern in dieser Rücksicht schon bekannteren Substanzen behandelt wurde, so wird eine nähere Betrachtung der Erfolge derselben das nöthige Licht über die Grundmischung des Ammoniaks selbst verbreiten können.

I. Der Uebergang der Metallkalke durch die Behandlung mit dem tropfbarflüssigen (§. 65. III.) oder gasförmigen Ammoniak (I.) in regulinische Metalle deutet nach der Analogie darauf hin, dass hierbey ihr Sauerstoff sich mit etwas aus dem Ammoniak verbunden haben müsse, weil von demselben entweder nur Stickgas übrigbleibt (I.) oder weil es in Salpetergas (II.) oder Salpetersäure übergeht (III.); da aber im

 ersten

*) S. v. *Crell's* Beytr. a. a. O. S. 351. u. ff. vgl. mit *Gren's* Journ. d. Phys. B. IV. S. 130.

erſten Falle auch bemerkt wird, daſs Waſſer hervorgebracht werde (I. II.), ſo darf man wohl annehmen, daſs dasjenige, womit ſich der Sauerſtoff der Metallkalke vereinigt, der Waſſerſtoff ſey (§. 51 III.), was um ſo mehr dadurch noch mehrere Beſtätigung erhält, daſs die Säurung des Ammoniaks durch die Ueberſalzſäure (VI.) mit eben denſelben Erfolgen begleitet iſt Ein andrer merkwürdiger Umſtand, der auf die nähere Kenntniſs der Grundmiſchung dieſes Körpers leitet, iſt der eben erwähnte, daſs während der Säurung des Waſſerſtoffs in dem Ammoniak Stickgas oder Salpetergas oder Salpeterſäure zurückbleibt. Da es bekannt iſt, daſs dieſe drey Subſtanzen den Stickſtoff als gemeinſchaftliche Baſis enthalten und nur durch den Grad der Oxydation von einander unterſchieden ſind, ſo wird es (nach §. 40. V.) um ſo weniger gewagt ſeyn, auch dieſen in dem *Ammoniak* vorauszuſetzen — oder anzunehmen, es ſey eine *Verbindung des Waſſerſtoffs mit dem Stickſtoffe.*

II. Auch aus den übrigen Erfahrungen laſſen ſich keine andren Reſultate, als eben dieſe, ziehen. Die Zerſetzung des Ammoniaks durch die Erhöhung ſeiner Temperatur (IV. V.) iſt mit der Entſtehung des Waſſers und Stickgas verbunden. Eben ſo können auch die auf dem ſynthetiſchen Wege gemachten Beobachtungen nur zur Beſtätigung des aufgeſtellten Satzes dienen. Denn ſichtbar iſt in der erſten (VII.) das Ammoniak das Produkt der Vereinigung des Waſſerſtoffs, den das Waſſer, und des Stickſtoffs, den die Salpeterſäure, nach den vorausgegangenen Erfahrungen, bey der Auflöſung der Metalle, entwickeln, weil in

der

der letztren (VIII.) dem ſchon gebildeten Stickgas Gelegenheit verſchaft wird, ſich mit dem aus dem Waſſer durch das Eiſen entwickelten Waſſerſtoff (vgl. §. 49. II.) zu vereinigen.

b) die Entſtehung des dritten Grades der Selbſtentmiſchung betreffend.

III. Die Fäulniſs wird ebenfalls nur durch jene Umſtände bewirkt, welche die vorhergehenden Grade der Selbſtentmiſchung verurſachten, oder überhaupt den Zuſtand des Gleichgewichts, in welchem ſich die Grundſtoffe in den organiſchen Körpern befanden, aufhoben. Zu dieſen gehört vorzüglich die erhöhete Temperatur, deren Einfluſſe dieſe Körper ausgeſetzt werden (vgl. §. 55. b.).

Von der Verſchiedenheit derſelben ſcheint auch die Verſchiedenheit der Produkte abzuhängen, welche durch die Einwirkung eines geringeren Grades der Temperatur hervorgebracht werden. Während der Fäulniſs nämlich verflüchtigt der Wärmeſtoff allen Waſſerſtoff in Verbindung mit dem Stickſtoffe, dem Schwefel und dem Phosphor, ſo wie auch den Kohlenſtoff in Verbindung mit dem Sauerſtoff, ſo daſs nur die erdigten u. a. feuerbeſtändigeren Beſtandtheile zurückbleiben.

IV. Unter veränderten Umſtänden iſt aber nicht allein eine Hemmung des Fortganges der Fäulniſs, ſondern auch eine Aenderung in der Natur der dadurch hervorgebrachten Produkte wahrzunehmen.

So

So fanden *Fourcroy* und *Thouret* das Fleisch der Leichname, die in einer gewissen Tiefe vergraben waren, so wie auch *Gibbes* das Fleisch, das einige Zeit unter Wasser gelegen hatte, in ein thierisches Fett umgewandelt. Vermuthlich war in diesen Fällen der Stickstoff gasförmig entwichen und dadurch der Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff in den Zustand versetzt worden, in welchem sie das Fett zusammensetzen können.

§. 67.

Erscheinungen, deren Erklärung von der Kenntniss der Grundmischung des Ammoniaks abhängt.

1. *Das Verpuffen des salpetersauren Ammoniaks im Glühefeuer* scheint nur zu erfolgen, indem der Wasserstoff des Ammoniaks mit dem Sauerstoffe der Salpetersäure zum Wasser zusammentritt, wodurch der Stickstoff aus beyden Gelegenheit erhält, sich gasförmig zu entwickeln.

2. *Das Verpuffen des Knallgoldes.* Es ist Thatsache, dass das Knallgold eine Verbindung des Goldkalks mit dem Ammoniak sey, weil die Bereitung desselben ohne letztre Substanz nicht gelingt. Dass aber von dem Ammoniak seine Eigenschaft zu explodiren abhänge, wird daraus einleuchtend, weil er diese Eigenschaft verliehrt, sobald ihm dasselbe geraubt wird. Während der Explosion wird der Goldkalk wieder hergestellt und Stickgas entbunden. Es ist also nach dem vorhergehenden (§. 66. I. II.) höchstwahrscheinlich, dass während der Erhitzung des Knallgoldes das

das ihm anhängende Ammoniak eine Zersetung erleidet, indem der Wasserstoff desselben mit dem Sauerstoffe des Goldkalks Wasser bildet, das in Dampfgestalt von dem gasförmig entbundenen Stickstoffe fortgerissen wird. (Vielleicht hat es mit dem *Knallsilber* dieselbe Bewandniss?)

Viertes Kapitel.

Säurungen der organisirten Körper im lebenden Zustande.

In der Reihe der Säurungserscheinungen behauptet auch die Untersuchung der Phänomene einen Platz, unter welchen die Respiration der organisirten Körper Statt findet.

§. 68.

Athemholen der Thiere.

1. Erfahrungen.

I. Das einzige respirable Gas ist die *atmosphärische Luft*, und dieses nur insofern, als es Sauerstoffgas enthält. Beym Athmen wird nämlich dieses zersetzt und das damit verbundene Stickgas ausgeschieden.

II. Die *ausgeathmete Luft* unterscheidet sich von der eingeathmeten atmosphärischen dadurch, dass sie in einer Mischung aus *Stickgas* und *Kohlensäure* besteht, die aber zugleich *Wasserdämpfe* enthält.

III. Die

III. Die Zersetzung des Sauerstoffgas in der atmosphärischen Luft ist während des Athemholens mit einer ähnlichen *Wärmeentwicklung*, als in allen andern Fällen, wo sie aus ihrem gasförmigen in einen festen Zustand übergeht, verbunden.

IV. Ausserdem steht das Athemholen mit einer merkwürdigen *Farbenveränderung des circulirenden Blutes* im genauen Zusammenhange. Es ist nämlich dasselbe in den Arterien hochroth, in den Venen hingegen schwarz. Eben so nimmt das venöse Blut, wenn man es in Sauerstoffgas einschliesst, eine hochrothe Farbe an, wobey das Volumen desselben vermindert und Kohlensaures Gas erzeugt wird; das hochrothe hingegen wird schwarz gefärbt, wenn es der Einwirkung irrespirabler Gasarten ausgesetzt wird.

2. Folgerungen.

Aus diesen wenigen Erfahrungen, die unstreitig die wichtigsten zur Beurtheilung des Respirationsprocesses sind, ergiebt sich, dass das Wesentlichste desselben in demjenigen Umstande gegründet seyn müsse, durch welchen das Blut die merkwürdige Aenderung seiner Natur erleidet (III.). Da die Farbenveränderung desselben, so wie die Zersetzung der atmosphärischen Luft selbst mit der Entstehung der Kohlensäure begleitet ist, diese aber ohne die Gegenwart des Kohlenstoffs (nach §. 33. V.) nicht entstehen kann: so erhellt hieraus nicht allein, dass die Ursache der schwarzen Farbe des Blutes in dem Kohlenstoffe gegründet sey, welchen dasselbe während seiner Circulation in dem

dem Körper aufgenommen hat, ſondern auch, daſs ein Hauptzweck welcher durch das Athemholen erreicht wird, die Ausſcheidung dieſes in dem thieriſchen Körper überflüſſig angehäuften Stoffes vermittelſt der Säurung ſey. Eben ſo ſcheint die Erzeugung des Waſſers während eben dieſem Proceſſe ſich auf die Säurung des mit dem Kohlenſtoffe zugleich aus dem Körper geſchiedenen Waſſerſtoffs zu gründen. Zugleich wird die Entſtehung der thieriſchen Wärme auch aus der Zerſetzung des gasförmigen Zuſtandes des Sauerſtoffgas zum Theil erklärbar.

* * *

Die *Reſpiration der Vegetabilien* ſcheint ſich vorzüglich auf die *Zerſetzung des Waſſers* zu beziehen, welches ſie aufnehmen und vielleicht auch des *Kohlenſauren Gas*, mit welchem ſie zunächſt umgeben ſind. Während ſie dem Einfluſſe des Lichts ausgeſetzt ſind, wird beydes in ihnen zerſetzt und das Produkt der vereinigten Wirkung der Wärme und des Lichts iſt das Sauerſtoffgas, welches die Pflanzen am Tage aushauchen, wodurch der Waſſerſtoff und der Kohlenſtoff Gelegenheit erhalten die nähern Beſtandtheile der Pflanzen z. B. die Oehle, Harze u. dgl. zu bilden; in der Nacht hingegen entledigen ſie ſich des in ihnen angehäuften Kohlenſtoffs, der wie es aus obigen Erfahrungen (§. 32. III.) bekannt iſt, ſich ſchon bey einer niedrigen Temperatur mit dem Sauerſtoffe zu vereinigen fähig iſt.

Vierte

Vierte Abtheilung.

Uebersicht der unzerlegten Stoffe und ihrer mannichfaltigen Verbindungen.

Zwar sind bisher mehrere der Hauptverbindungen betrachtet worden, welche die in der Natur verbreiteten Grundstoffe unter mancherley Umständen mit einander eingehen, es wird aber nicht überflüssig seyn, die vorzüglichsten der bis jetzt bekannt gewordenen Combinationen derselben in eine Uebersicht zu bringen.

§. 69.

A. Uebersicht der unzerlegten Substanzen.

Sie zerfallen in:

1) *Nicht für sich allein darstellbare*, und diese wiederum, in

a) *unwägbare:*

1. *Wärmestoff* (vgl. §. 5. A. S. 12.).
2. *Lichtstoff* (vgl. §. 5. B. S. 13.).
[* Electrische Materie *).]

b) *wägbare:*

3. *Sauer-*

*) Hr. D. *Gardini* hält sie für ein Compositum aus *Wasserstoff* und *Wärmestoff* S. *dessen* Abhandl. v. d. Natur des electrischen Feuers; a. d. lat. übers. v. Geissler. Dresden, 1793. 8. — m. vgl. auch die lesenswürdige Vorrede, des Hn. Hofr. *Lichtenberg* zu seiner neusten Ausgabe von Erxlebens Naturlehre. S. XXVI. u. ff. vzgl. XXXI.

3. *Sauerstoff* (vgl. §. 18.) *).
4. *Wasserstoff* (vgl. §. 51. III).
5. *Stickstoff* (vgl. §. 19. S. 57.).
6. *Kohlenstoff* (vgl. §. 33. II.).

Die Grundstoffe

7. der *Salzsäure*, (vgl. §. 44.)
8. der *Flussſäure*. } (vgl. §. 43.)
9. der *Boraxsäure*.

2) *Für sich allein dargestellte, nicht weiter zerlegte Substanzen.*

a) Die säurefähigen Stoffe

10. *Schwefel* (*Soufre;* Sulphur).
11. *Phosphor* (*Phosphore*).

b) Die feuerbeständigen Alkalien:

12. *Pflanzenalkali* (*Potasse*)
13. *Mineralalkali* (*Soude*)

c) Die Erden:

14. *Kieselerde* (*Silice*)
15. *Kalkerde* (*Chaux*)
16. *Talkerde* (*Magnesie*)
17. *Thonerde* (*Alumine*)
18. *Schwererde* (*Baryte*)
19. *Zirkonerde* (*Circone*)
20. *Australerde* (*lat.* Cambria)
21. *Strontionerde* (*lat.* Caledonia)

d) Die

*) Die angezeigten Stellen sind nachzusehen, um die Gründe vergleichen zu können, welche uns vorhin zu der Annahme ihrer Existenz leiteten.

d) Die Metalle *):

22. *Spiessglanz.*
23. *Silber.*
24. *Arsenikmetall.*
25. *Wissmuth.*
26. *Kobalt.*
27. *Kupfer.*
28. *Zinn.*
29. *Eisen.*
30 *Magnesium.*
31. *Quecksilber.*
32. *Molybdän.*
33. *Nickel.*
34. *Gold.*
35. *Platina.*
36. *Bley.*
37. *Wolframmetall.*
38. *Zink.*
39. *Uranium.*

* * *

40. *Titanium* **).

Bemerkungen:

1. Für den jetzigen Zustand unsrer Kenntnisse von diesen Substanzen scheinen sich nur die sechs erstren als *wahre einfache Grundstoffe* zu behaupten; da in Rücksicht der übrigen, wenn die Kunst sie auch nicht zu zerlegen vermag, doch immer der Verdacht gegen ihre Einfachheit insofern gegründet ist, als er alles Darstellbare überhaupt trifft: es ist nämlich höchst unwahrscheinlich, dass wir je etwas Einfaches ausser allen seinen Verbindungen darstellen können, so lange es nicht in unsrer Gewalt steht, alles zu entfernen, was mit demselben verwandt ist.

2. Es

*) Sie folgen hier in Rücksicht ihrer Verwandschaft zum Sauerstoffe aufeinander.

**) S. *Klaproth's* chem. Unters. des sogenannten hungarischen rothen Schörls — in *dessen* Beyträgen zur chem. Kenntniss der Mineralkörper. B. I. (Posen u. Berlin, 1795.) S. 233-244.

2. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass alle Substanzen in der Natur eine Capacität für den *Lichtstoff* besitzen, so wie wir ihnen diese für den Wärmestoff nicht streitig machen können, ob sich aber derselbe auch in ihnen als ein zu ihrem Wesen unbedingt nothwendiger Bestandtheil figirt und wie dieses geschieht, wird wohl für jetzt noch unentschieden bleiben müssen, wenn wir es anders nicht wagen wollen, über die Erfahrung hinaus zu gehen, und, wo uns diese verläßt, die dadurch entstehenden Lücken mit Hypothesen auszufüllen. —

3. Mehrere bis jetzt für *einfach gehaltene Stoffe sind es wohl nicht*, z. B. der scharfe, bittre, narcotische Stoff. Sollten nicht vielmehr jene Eigenschaften der Körper, die man von diesen vermeintlich einfachen Stoffen ableitet, ihren Grund in einer gewissen Art von Verbindung der schon bekannten einfachen Stoffe haben? Wäre dies nicht, so stünde uns ja nichts im Wege, eigne Geschmacks- und Geruchsstoffe anzunehmen, um die Entstehung des verschiedenen Geschmacks und Geruchs der Körper erklären zu können! —

4. Sollte der *Phosphor* (und vielleicht auch der Schwefel) nicht ein Produkt einer in den organisirten Körpern vorgehenden Zersetzung der einfachen Stoffe seyn? —

5. Es ist zweifelhaft, ob die feuerbeständigen *Laugensalze* einfache Stoffe sind; vielmehr ist es wahrscheinlich, dass sie mehr oder weniger mit dem Ammoni-

moniak in ihrer Mischung übereinkommen und vielleicht ihre Feuerbeständigkeit entweder der Verschiedenheit des quantitativen Verhältnisses, in welchem diese Grundstoffe in ihnen sich gemischt befinden, oder der Verbindung mit noch einem Stoffe — etwa dem Sauerstoffe? — zu verdanken haben *).

6. Eben so wenig mögen die *Erden* und *Metalle* einfache Substanzen seyn! — Vielleicht sind die erstern Verbindungen der Metalle mit dem Sauerstoffe, die mit einander so genau vereinigt sind, dass sie keine andre bis jetzt bekannte säurefähige Substanz aufzuheben vermag **).

*) Man vergl. *Achard's* Versuche. S. in *Hermbstädt's* phys. chem. Biblioth. B. III. S. 70-87. S. auch *Lavoisier's* Syst. d. antiphl. Ch. B. I. S. 188. 190. 223 u. 284.

**) Man vergleiche des Hn. Prof. *Schmidt's* chem. Unters. über den phosphorescirenden Bestandtheil des Quarzes — in *Gren's* neuem Journ. d. Phys. B. I. S. 297-318. aus welcher es wahrscheinlich wird, dass der Stickstoff ein Bestandtheil der Kieselerde sey. Sollten vielleicht gar die Erden mit den Alcalien in ihrer Mischung übereinkommen? Man s. auch *Lavoisier's* Syst. u. s. w. a. a. O. S. 195. u. 222.

§. 70.

B. Uebersicht der Verbindungen dieser unzerlegten Substanzen untereinander.

I.

Einfachere Verbindungen.

I) *Verbindungen des Sauerstoffs mit den säurefähigen Substanzen* *).

Der *Sauerstoff* verbindet sich:

a) mit dem Wärmestoffe, und bildet damit:

1. das *Sauerstoffgas* (vgl. §. 19.);

b) mit dem Wasserstoffe:

2. das *Wasser* (vgl. §. 51.);

[* *Salzsäure* (vgl. §. 44.) — ? —

** *Uebersalzsäure* — ? —]

c) mit dem Stickstoffe:

3. das *oxidirte Stickgas* (vgl. §. 40. IX.);
4. die *salpetrigte Säure* (vgl. §. 40. VIII.);
5. die *Salpetersäure* (vgl. §. 40. VII.);
6. die *Uebersalpetersäure* (vgl. §. 40. X.);

d) mit dem Kohlenstoffe:

7. das *oxidirte Kohlenstoffgas* (S. den Anhang);
8. die *Kohlensäure* (vgl. §. 32. 33.);

e) mit dem Schwefel:

 9. den

*) Die säurefähigen Substanzen folgen hier so aufeinander, als sie näher oder entfernter mit dem Sauerstoffe verwandt sind.

9. den *oxidirten Schwefel* (vgl. §. 35. V.);
10. die *schwefligte Säure* (vgl. §. 35. VI.);
11. die *Schwefelsäure* (vgl. §. 35. VII.);
12. die *Ueberschwefelsäure* (vgl. §. 35. VIII.);

f) mit dem Phosphor:

13. den *oxidirten Phosphor* (vgl. §. 31. VI.);
14. die *phosphorigte Säure* (vgl. §. 31. V.);
15. die *Phosphorsäure* (vgl. §. 31. V.);

g) mit dem Grundstoffe der Salzsäure:

16. die *Salzsäure* (S. oben b.*);
17. die *Uebersalzsäure* (S. oben b.**);

h) mit dem Grundstoffe der Flussäure:

18. die *Flussäure* (vgl. §. 43.);

i) mit dem Grundstoffe der Boraxsäure:

19. die *Boraxsäure* (vgl. §. 43.);

k) mit den Alkalien:

20. die *ätzenden Alkalien*;

l) mit den Erden:

21. die *ätzenden Erden*;

m) mit den Metallen:

22. die *Metallkalke* (vgl. §. 18.);
23. die *metallischen Säuren* (vgl. §. 42.).

Bemerkungen:

1. Mehrere dieser Verbindungen sind nicht in Rücksicht des qualitativen sondern nur des quantitativen

tiven Verhältnisses ihrer Bestandtheile verschieden (vgl. §. 28.). Der Sättigungspunkt zwischen dem Sauerstoffe und den säurefähigen Substanzen findet nur in den vollkommenen Säuren Statt. Von den verschiedenen Graden dieser Sättigung hängen mancherley Eigenschaften z. B. der gasförmige Zustand (vgl. §. 47. IV.) ab; so sind auch die graduellen Verschiedenheiten der Vereinigung des Sauerstoffs mit den Metallen in den Metallkalken mit der Aenderung ihrer Farbe begleitet, nach welcher sie auch in der neuern Nomenclatur von einander unterschieden werden z. B. der *graue*, *gelbe* und *rothe Bleykalk* (Oxide de plomb grise, jaune et rouge).

2. Die Eigenschaften der Erden und Alkalien in ihrem *reinsten Zustande* sind uns völlig unbekannt; da aber die Aetzbarkeit, die wir nach dem Brennen an ihnen bemerken, auch an den Metallen wahrzunehmen ist, sobald sie mit dem Sauerstoffe vereinigt sind, und während dem Verbrennen, wie aus den ersten Untersuchungen uns bekannt geworden ist, sehr leicht eine Verbindung mit dem dabey freywerdenden Sauerstoffe Statt finden kann: so ist es wohl höchst wahrscheinlich, daſs die Erden und Alkalien der Verbindung mit dem Sauerstoffe ihre Aetzbarkeit verdanken und daher auch wohl einen Platz unter den säurefähigen Substanzen verdienen*). — Vielleicht wird dies noch aus einer andren Betrachtung einleuchtender: die Metalle vereinigen sich mit den Säuren nur, wenn sie mit einer gehö-

*) Man vergl. auch hierbey *Mönch's* systemat. Lehre von den Arzneymitteln 3te Aufl. (Marburg, 1795.) S. 453. u. f.

rigen Menge Sauerstoffs vorher verbunden werden, sollte diese Analogie auch nicht auf die Erden und Alkalien ausgedehnt werden können, da die ätzenden so leicht mit den Säuren vereinbar sind? —

2) *Verbindungen des Wasserstoffs mit den übrigen unzerlegten Substanzen* *).

Der Wasserstoff verbindet sich:

a) mit dem Wärmestoffe und bildet mit demselben:
 1. das *Wasserstoffgas* (vgl. §. 51. III.);

b) mit dem Stickstoffe:
 2. das *Ammoniak* (vgl. §. 66. I.) **);

c) mit dem Sauerstoffe:
 3. das *Wasser* (S. oben 1. b.);

d) mit dem Schwefel:
 4. die *Basis des geschwefelten Wasserstoffgases*, (vgl. §. 51. III.);

e) mit dem Phosphor:
 5. die *Basis des gephosphorten Wasserstoffgases* (vgl. §. 51. III.);

f) mit dem Kohlenstoffe:
 6. die *Basis der zusammengesetzten Säuren* (vgl. §. 64. I.)
 7. die *Basis des gekohlten Wasserstoffgases* (vgl. §. 51. III.);

g) mit den Metallen (vgl. S. 219.).

3. *Ver-*

*) Auch hier folgen die untergesetzten Stoffe, so wie in allen folgenden Tabellen nach ihrer Verwandschaft zu dem oben angezeigten.

**) In der ältern Nomenclatur hiess es: das *flüchtige* Alkali.

3. *Verbindungen des Stickstoffs mit den übrigen unzerlegten Substanzen.*

Der *Stickstoff* verbindet sich

a) mit dem Wärmestoffe und setzt damit zusammen:
das *Stickgas* (vgl. S. 57.),

b) mit dem Wasserstoffe: S. oben 2. b;

c) mit dem Sauerstoffe: S. oben 1. c.

4. *Verbindungen des Kohlenstoffs mit den übrigen unzerlegten Substanzen.*

Der *Kohlenstoff* verbindet sich

a) mit dem Sauerstoffe: S. oben 1. d.

b) mit dem Wasserstoffe: S. oben 2. f.

c) mit den Metallen:
die *gekohlten Metalle* (*Carbures des metaux; Carburae metallorum* — vgl. § 33. V.). Hierher gehört auch das Reissbley (Plumbago) das nach der neuern Nomenclatur: *Carbure de fer*, Carburas ferri genannt wird.

5. *Verbindungen des Schwefels mit den übrigen unzerlegten Substanzen.*

Der *Schwefel* verbindet sich:

a) mit dem Sauerstoffe: S. oben 1. e.

b) mit dem Wasserstoffe: S. oben 2. d.

c) mit dem Phosphor:

1. den *geschwefelten Phosphor* (*Sulfure de Phosphore;* sulphuretum phosphori).

d) mit den Metallen:

2. die *geschwefelten Metalle* (*Sulfures metalliques;* Sulphureta metallica).

e) mit den Alkalien:

3. die *geschwefelten Alkalien* (*Sulfures alkalins;* sulphureta alcalina).

f) mit den Erden:

4. die *geschwefelten Erden* (*Sulfures terreux;* sulphureta terrea) *).

6. *Verbindungen des Phosphors mit den übrigen unzerlegten Substanzen.*

Der *Phosphor* verbindet sich:

a) mit dem Sauerstoffe: S. oben 1. f.

b) mit dem Wasserstoffe: S. oben 2. e.

c) mit dem Schwefel: S. oben 4. c.

d) mit den Metallen }
e) mit den Alkalien } die *gephosphorten Metalle, Alkalien und Erden* (*Phosphure metalliques, alkalins* et *terreux;* phosphoreta metallica, alcalina et terrea.
f) mit den Erden }

*) In der ältern Nomenclatur: *metallische, erdigte* und *salzigte Schwefelleber.*

7. Ver-

7. *Verbindungen der* *Alkalien* *mit den übrigen unzerlegten Subſtanzen.*

Die *Alkalien* verbinden ſich:

a) mit dem Sauerſtoffe: S. oben 1. k.

b) mit dem Schwefel: S. oben 4. e.

c) mit dem Phosphor: S. oben 5. e.

d) mit den Erden, zu:

Gläſer: z. B. Kieſelerde und die feuerbeſtändigen Alkalien.

8. *Verbindungen der* *Erden* *mit den übrigen unzerlegten Subſtanzen.*

Die *Erden* verbinden ſich:

a) mit dem Sauerſtoffe: S. oben 1. l.

b) mit dem Schwefel: S. oben 4. f.

c) mit dem Phosphor: S. oben 5. f.

d) mit den Alkalien: S. oben 6. d.

e) untereinander } zu *Gläſer.*
f) mit den Metallen }

9. *Verbindungen der* *Metalle* *mit den übrigen unzerlegten Subſtanzen.*

Die *Metalle* verbinden ſich:

a) mit dem Sauerſtoffe: S. oben 1. m.

b) mit dem Waſſerſtoffe: S. oben 2. g.

c) mit dem Kohlenſtoffe: S. oben 3. c.

d) mit dem Schwefel: S. oben 4. d.

e) mit dem Phosphor: S. oben 5. d.

f) un-

f) untereinander:

die *Metallverſetzungen* (*Alliages des metaux*; compoſitiones metallicae).

Gasarten,

die aus der Verbindung der einzelnen unzerlegten Subſtanzen und ihrer Zuſammenſetzungen mit dem Wärmeſtoffe entſtehen.

1) Gasarten mit *einfacher Grundlage* entſtehen durch die Verbindung des *Wärmeſtoffs:*

a) mit dem Sauerſtoffe: S. oben 1. a.

b) mit dem Stickſtoffe: S. oben 3. a.

c) mit dem Waſſerſtoffe: S. oben 2. a.

2) Gasarten mit *zuſammengeſetzter Grundlage* werden erzeugt durch die Vereinigung des Wärmeſtoffs

d) mit den unvollkommenen Säuren: S. oben 1) c. 3. 4. — d. 7. 8. — e. 10. — f. 14. — g. 16. — h. 18.

e) mit den oxigeniſirten Säuren: S oben 1) g. 17.

f) mit dem gekohlten, geſchwefelten, gephosphorten Waſſerſtoff: S. oben 2) d. 4. e. 5. f. 7.

g) mit der Verbindung des Stickſtoffs und Waſſerſtoffs S. oben 2) b. 2.

h) mit der Verbindung des Sauerſtoffs und Stickſtoffs:

die *atmoſphäriſche Luft.* (vgl. §. 20.).

II.

Zusammengesetztere Verbindungen *).

1. *Verbindungen der geschwefelten Stoffe mit andern Substanzen.*

Die geschwefelten Alkalien und Erden lösen auf:

a) die *Metalle;*

b) den *Kohlenstoff* und bilden damit den *Pyrophor* (vgl. §. 38.)

2) *Verbindungen des gekohlten Wasserstoffs mit dem Sauerstoffe.*

Diese sind nach dem Grade der Oxydirung und der davon abhängenden Abänderung des Verhältnisses zwischen dem Wasser- und Kohlenstoffe in ihren Eigenschaften von einander unterschieden: Daher entstehen

1) der *Weingeist* (vgl. §. 62. I).

2) die *Oehle* und zwar

a) die *ätherischen* beym Uebergewichte des Wasserstoffs,

b) die *fetten* beym Uebergewichte des Kohlenstoffs

* Die *brandigten* Oehle sind noch nicht völlig zersetzte ätherische Oehle.

3) die *zusammengesetzten Säuren*, welche entstehen, sobald der gekohlte Wasserstoff mehr oder weniger vollkommen mit dem Sauerstoffe gesättigt wird (vgl. §. 63 u. 64. I.).

Es

*) Es sind hier nur die *vorzüglichsten* derselben aufgestellt, eine jede Verwandschaftstafel und jedes Lehrbuch der Chemie liefert eine vollständigere Uebersicht.

Es giebt im Grunde nur wenige wesentlich von einander verschiedene Arten derselben, die von einander theils in Rücksicht des Grades der Sättigung mit dem Sauerstoffe, theils in Rücksicht des abgeänderten Verhältnisses zwischen dem Wasser- und Kohlenstoffe verschieden sind. Die vorzüglichsten sind:

a) die *Weinsteinsäure* (*acide tartareux;* acidum tartarosum)

b) die *Sauerkleesäure* (*acide oxalique;* acidum oxalicum) — und endlich

c) die *Essigsäure* (*acide acétique; acidum aceticum*), in welcher das allen gemeinschaftliche Radical vollkommen mit dem Sauerstoffe gesättigt ist.

Die übrigen sonst aufgeführten zusammengesetzten Säuren, die nach den Substanzen, durch deren Säurung man sie dargestellt hat, benannt worden sind, lassen sich entweder in die beyden vorhergehenden oder in die letztre durch vollkommnere Säurung umwandlen.

Bey der Erzeugung dieser Säuren in den thierischen Körpern werden ihnen noch einige diesen vorzüglich eigene Stoffe beygemischt, die hierhergehörige *Blausäure* enthält daher ausser dem Wasser- und Kohlenstoffe auch noch den Phosphor und Stickstoff.

3) *Verbindungen der Oehle mit den andern Substanzen.*

Es entstehen durch die Vereinigung der Oehle:

a) mit dem Sauerstoffe:

1. *Pflanzenbutter* und *Fette* (wenn es *fette* Oehle waren)

2. *Kam-*

2. *Kampher*, *natürliche Balsame* und *Harze* (wenn es *ätherische* waren);

b) mit den Alkalien:

3. die gewöhnlichen *Seifen*;

c) mit den Säuren:

4. die *sauren Seifen*;

d) mit den Metallkalken:

5. die *leicht trocknenden Oehle*.

4) *Verbindungen der Säuren mit den übrigen einfachen Substanzen und ihren Mischungen.*

Sie gehen Verbindungen ein:

a) mit dem *Wasser* und bilden damit

1. die *gewässerten Säuren*.

b) mit dem *Weingeiste*:

2. die *versüssten Säuren* oder *Aether* (vgl. 62. II.)

c) mit den Alkalien.

3. die *alkalischen Salze* (*sels alkalins*; salia alcalina)

d) mit den Erden:

4. die *erdigten Salze* (*sels terreux*; salia terrea)

e) mit den Metallen:

5) die *metallischen Salze* (*sels metalliques*; salia metallica)

Bemerkungen.

1. Die *Alkalien* können nicht zu den Salzen gerechnet werden, so lange sie mit diesen nichts mehr, als den ohnehin vagen Charakter der Auflösbarkeit im Wasser gemein haben sollen, mit eben dem Rechte müsten ja sonst die Erden aus der Reihe derselben nicht ausgeschlossen bleiben.

2. Die

2. Die *Metallkalke* gehen auch mit den *Alkalien* und *Erden* Verbindungen ein (vgl. §. 67. 2.), was ihre Annäherung an die Natur der Säuren beſtätigt.

3. In den *Salzen* prädominirt bald die Säure, bald das Alkali, wir haben daher mit der Säure oder mit dem Alkali überſättigte Salze.

4. Die Eigenſchaften der Salze hängen auch davon ab, ob die ſalzfähigen Subſtanzen (c. d. e. mit einer vollkommenen, unvollkommenen oder mit Sauerſtoff überſättigten Säure verbunden ſind; dies wird in der neuern Nomenclatur durch die Umänderung der Endſylbe des zur Bezeichnung der erſtren beyden Zuſtände der Säuren gewählten Worte bezeichnet, und zwar wird die Verbindung

einer *vollkommenen* Säure mit einer ſalzfähigen Baſis bezeichnet durch die Aenderung der Sylbe *ique* in *ate* z. B. *Sulfate de Potaſſe*, *de Chaux*, *de Mercure* (Potaſſinum ſulphuricum etc.) ſchwefelſaures Pflanzenalkali, u. ſ. w.

einer *unvollkommenen* Säure, durch die Aenderung der Sylbe *eux* in *ite* z. B. *Sulfite de Potaſſe etc.* (Potaſſinum ſulphuroſum) das ſchwefligtſaure Pflanzenalkali.

5. *Zuſammenſetzungen dieſer Subſtanzen in den organiſirten Körpern.*

Die organiſirten Körper kommen in Rückſicht ihrer entfernten Beſtandtheile, wie ſich dies aus den vorausgehenden Unterſuchungen ergab (§. 58 - 60.), darinn überein, daſs ſie mehrere derſelben mit einander

gemein

gemein haben; in allen trifft man den *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Sauerstoff* an; nur unterscheiden sich die animalischen von den vegetabilischen vorzüglich darinn, dass erstre ausser den genannten noch den *Stickstoff* und *Phosphor* enthalten. Alle diese Stoffe befinden sich aber in den näheren Bestandtheilen derselben in verschiedenen Verhältnissen mit einander gemischt.

Unter den *nähern Bestandtheilen der vegetabilischen Körper* enthalten ausser denen, deren schon erwähnt ist:

der *Schleim*: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, (Phosphor und etwas Pflanzenalkali);

der *Kleber*: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Phosphor, Stickstoff und Kalkerde;

die *Stärke*: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und etwas Pflanzenalkali.

Ausser den bereits betrachteten *nähern Bestandtheilen der animalischen Körper*, enthalten:

der *Milchzucker*, wie der vegetabilische: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff (und etwas Kalkerde);

die übrigen, nämlich: die *Gallerte*, der *Eyweissstoff*, *fadenartige Theil*, und die *Knochenmaterie* kommen darinn mit einander überein: dass sie sämmtlich aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor und Kalkerde — zusammengesetzt sind, und unterscheiden sich von einander nur in Rücksicht des verschiedenen Verhältnisses, in welchem sie in jedem derselben befindlich sind.

Anhang.

I. *Ueber das oxidirte Stickgas* *).

(*Oxyde gazeux d' Azote*; gas azoticum oxydatum).

Dieſes von *Prieſtley* entdeckte und von den Herren *Deimann*, v. *Trooſtwyk*, *Nieuwland*, *Bondt* und *Lauwernburgh* genauer unterſuchte Gas iſt zu merkwürdig, als daſs ich nicht auch hier einiges zur Kenntniſs ſeiner eigenthümlichen Natur gehörige zuſammenſtellen ſollte, damit auch ſelbſt dasjenige verſtändlicher werde, was bereits von demſelben oben an einigen Orten angeführt worden iſt.

a. *Natur dieſer Gasart.*

Es iſt bereits angeführt worden, (§. 40. IX.), daſs ſich dieſes Gas vom Salpetergas durch den geringeren Gehalt am Sauerſtoffe unterſcheidet, es ſteht alſo zwiſchen dieſem und dem Stickgas mitten inne, und iſt als der erſte Grad der Säurung des Stickſtoffs anzuſehen.

b. *Di-*

*) *Prieſtley* nannte dieſes Gas: *dephlogiſtiſirte Salpeterluft*. Es wird auch: *gasförmige azotiſche Halbſäure* genannt.

b) *Distinctive Charactere:*

1. Eine brennende Kerze brennt in demselben mit vermehrtem Glanze; ihr glimmendes Docht entzündet sich darinn wieder von selbst wie im Sauerstoffgas; — hierdurch unterscheidet es sich von allen irrespirablen Gasarten;

2. mit Salpetergas vermischt, bringt es weder salpetersaure Dämpfe hervor, noch vermindert es sich mit demselben; — hierdurch unterscheidet es sich von der atmosphärischen Luft und dem Sauerstoffgas.

c) *Bereitungsarten.*

Es wird dargestellt:

A. durch die Behandlung des *Salpetergas* mit säurefähigen Substanzen, wodurch demselben ein Theil des Sauerstoffs entzogen wird:

1. indem man Salpetergas über angefeuchtete *Eisenfeile*, feuerbeständige *geschwefelte* Alkalien, *salzsauren Zinn* stehen läſst, bis es eine Verminderung von $\frac{2}{3}$ seines Volumens erlitten hat;

2. indem man Salpetergas über glühenden *Salpeter*, glühendes *Eisen* streichen läſst, oder es mit *gephosphortem Wasserstoffgas* in Berührung bringt *).

T 2 Eben

*) Sollte nicht zu der Erzeugung dieses Gas das Wasser auch insofern mitwirken, als der Wasserstoff desselben mit einem Antheile des Stickstoffs des Salpetergas *Ammoniak* bildete, und dadurch die Zerlegung desselben vermittelst des Metalles einleitete? Wenigstens deutet hierauf der von *Austin* und *Milner* unter diesen Umständen bemerkte Geruch nach Ammoniak. Man vergl. hierüber v. *Crell's* Beytr.

B. Eben so erhält man dieses Gas durch *eben die Operationen, durch welche man Salpetergas gewinnt* nur dass man die Umstände dabey so abändert, dass es schon während der Entstehung in dieses Gas verwandelt wird:

1. indem man die zur Bereitung des Salpetergas anzuwendende *Salpetersäure mit vielem Wasser verdünnt* und in derselben Metalle auflöst, welche das Wasser leicht zu zersetzen im Stande sind, nämlich vorzüglich *Eisen*, *Zink* und *Zinn*;

2. indem man die genannten Metalle in Mischungen von verdünnter *Salpetersäure* mit andern Säuren z. B. *Schwefelsäure* oder *Salzsäure* auflöst;

3. indem man *salpetersaures Ammoniak* mit dreymal so vielem Sande, um die zu heftige Zersetzung zu verhüten in einer kleinen Retorte erhitzt.

In den vorhergehenden beyden Fällen entstehen durch die Vereinigung der verdünnten Säuren mit den Metallen, *Salpetergas* und *Wasserstoffgas*, indem sich die Metalle nur auf Unkosten des Wassers oxidiren; letztres entzieht aber schon in und während seiner Entstehung dem erstren den Sauerstoff und verwandelt es in oxidirtes Stickgas. Alle Metalle, die das mit Säuren verbundene Wasser nicht zersetzen, liefern hingegen unter diesen Umständen blos Salpetergas. —
Im

Beytr. z. d. chem. Annal. B. IV. S. 352. u. *dessen* chem. Annal. f. d. J. 1790. B. II. S. 116. u. f.

Im letztren Falle wird das salpetersaure Ammoniak durch Einwirkung der Hitze zersetzt, indem ein Theil des Sauerstoffs der Säure mit einem Theile des Wasserstoffs seines Ammoniaks Wasser bildet, also weniger Sauerstoff und mehr Stickstoff übrig bleiben, die nun zusammen das oxidirte Stickgas bilden.

d. *Eigenschaften.*

Ausser den bereits unter b. angeführten zeichnet sich dieses Gas vor allen bekannten vorzüglich durch folgende aus:

1. Mit *atmosphärischer Luft*, *Sauerstoffgas* und *übersalzsaurem Dunst* vermischt, leidet es keine Veränderung;

2. vom *Wasser* wird es verschluckt, wenn man es damit schüttelt oder stehen läßt; letztres nimmt ungefähr halb so viel davon auf, als sein Volumen beträgt; durch Kochen läßt es sich aber aus dem Wasser wieder sehr rein darstellen.

3. Es besitzt *keine saure Eigenschaften;* caustische Alkalien werden dadurch nicht verändert; das mit diesem Gas geschwängerte Wasser röthet die Lackmustinktur nicht.

4. Es dient *nicht zur Respiration* für Thiere.

5. Mehrere *säurefähige Stoffe* entziehen demselben den Sauerstoff nicht. Phosphor, Schwefel und Kohle

können darinn eben so wenig entzündet werden, als fortbrennen, wenn sie entzündet in dasselbe gebracht werden.

6. Mit $\frac{1}{3}$ *Wasserstoffgas* vermischt, läſst es sich auch durch den electrischen Funken entzünden und brennt mit Explosion ab.

7. Durch wiederhohlte *electrische Funken* wird es in seinem Volumen vermindert und der atmosphärischen Luft ähnlich.

Es ergiebt sich hieraus, daſs sich der Sauerstoff dem Stickstoffe in diesem Gas unter allen säurefähigen Substanzen nur durch den *Wasserstoff* entziehen läſst (vgl. §. 40. VI.).

* * *

Priestley's Vers. u Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 115. 184. 208 u. ff. 216. Th. II. S. 174. Th. III. S. 16. 22. 121. Abschn 12: Von denjenigen Processen, vermittelst welcher die Salpeterluft in den Zustand versetzt wird, in dem ein Licht darinn mit einer vergrösserten Flamme brennt. S. 124-131 Abschn 13: Von den Erscheinungen, die sich bey d. Verminderung d. Salpeterluft durch Eisenfeilspäne u. Schwefel oder Schwefelleber ergeben S. 131-141. — üb. versch. Theile d. Naturl. Th. I S. 49. u. f. Th. II. S. 156. 165. 306. Th. III. Abschn. 20: Versuche über die dephlogistisirte Salpeterluft. S. 256-273. u 549. u. f.

(Unter andern hin und wieder zerstreuten Stellen, wo von diesem Gas Erwähnung geschieht, sind vorzüglich merkwürdig:

dig: v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1785. B. II. S. 523. u. f. (vgl. mit Prieſtl. Verſ. üb. Luft Th. I. S. 184.) — dieſelb. f. d. J. 1790. B. II. S. 115. 118. — *Hermbſtädt's* Anm. zu Lavoiſier's Syſt. d. antiphl. Chem. B. I. S. 303. u. f. vgl. mit *Link's* Bem. in deſſen Ueberſ. v. Lavoiſiers Schriften. B. V. S. 175.).

Ueber die Natur des von Hn. Prieſtley ſogenannten dephlogiſtiſirten Salpetergas od. d. gasförmigen azotiſchen Halbſäure, von *Deimann* u. ſ. w. — in *Gren's* neuem Journ. d. Phyſ. B. I. S. 243-264. im Auszuge im Anhange zu *Gren's* ſyſt. Handb. d. Chem. Th. III. S. 749-755.

II. Ueber das oxidirte Kohlenſtoffgas.

In Rückſicht der verſchiedenen Zuſtände der *Kohlenſäure* ſehe ich mich genöthigt, das im Vorigen hierüber Geſagte (§. 33. VII.) dahin zu berichtigen, daſs ſelbſt dieſe Säure ſich den Verſuchen des Hn. Grafen *Morozzo* zufolge, auch im oxidirten Zuſtande darſtellen laſſe. Er erhitzte *Queckſilber* bis zum Sieden in einem eingeſchloſſenen Raume des von der Kreide durch Schwefelſäure abgetrennten *Kohlenſauren Gaſes;* das Metall wurde unter Verminderung des Volumens des letztren bis zur Röthe verkalkt und gab im Glühefeuer Sauerſtoffgas; in dem übriggebliebenen luftförmigen Rückſtande brannte eine Kerze eben ſo gut, ja ſo gar lebhafter, als in der reinſten atmoſphäriſchen Luft.

Man ſieht alſo wie dieſer Zuſtand des Kohlenſtoffs mit demjenigen des Stickſtoffs übereinſtimmt, den wir eben betrachtet haben. Es wird daher erlaubt

ſeyn, nach der Analogie zu folgern, daſs der Kohlenſtoff hier eben ſo nur mit einem geringen Antheile Sauerſtoffs verbunden iſt. Uebrigens öffnet ſich hier wieder ein weites Feld zu neuen Unterſuchungen; ich behalte es mir daher vor, nächſtens auch einen Beytrag dazu zu liefern.

* * *

S. folgende intereſſante Brochure: Lettre de Mr le Comte de *Morozzo* à Mr. Macquer ſur la decompoſition du gaz mephytique et du gaz nitreux. Turin, 1783. in 4. und die Ueberſetzung vom Hn. *Forſter* unter dem Titel: Hr. Graf *Morozzo* an Hn. Macquer über die Zerlegung der ſixen und Salpeterluft. Stendal, 1784. 8. S. 6 bis 15. — Ein Auszug aus derſelb. beſindet ſich in *Voigts* Magazin f. d. Neueſte a. d. Phyſ. B. II. St. 2. S. 17-27.

Ueber-

Ueberſicht der Literatur

der

neuern chemiſchen Theorie.

* * *

Auſſer den in den literäriſchen Nachweiſungen üblichen und bereits bekannten Verkürzungen, ſind hier vorzüglich folgende gebraucht worden:

Journ. de Phyſ. wovon der ausführliche Titel No. 11. zu finden iſt;

Phil. Trans: S. No. 13.
Mem. S. No. 10.
Hermbſt. Bibl. S. No. 16.

Die *vorzüglichſten* Schriften und Abhandlungen ſind mit einem * bezeichnet, und die Ueberſetzungen jederzeit mit dem Original unter *Eine* Numer gebracht worden, ohne jedesmal zu erwähnen, daſs das unter eine Hauptnumer geſetzte Werk eine Ueberſetzung des vorhergehenden ſey.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Literatur.

Zum §. 1.

Quellen, Sammlungen einzelner Auffätze und Entwürfe oder Ueberfichten der neuern Theorie.

A. Quellen:

α) Die *erften Spuren* von Erfahrungen, Ideen, und Lehrfätzen, die mit denen der neuern Theorie fehr übereinftimmen, findet man fchon im folgenden Werke:

* 1. a. Tractatus quinque medico-phyfici, quorum primus agit de fal-nitro, et fpiritu nitro-aëreo, fecundus de refpiratione, tertius de refpiratione foetus in utero et ovo, quartus de motu mufculorum et fpiritibus animalibus, ultimus de rachitide, ftudio *Johannis Mayow* L. L. D. et Medici etc. Oxonii. 1669. 1674. 8. — auch unter dem Titel:

b. *Johannis Mayow* etc. opera omnia medico-phyfica tractatibus quinque comprehenfa. Hagae comitatum 1681. 8. (holländ. zu Amfterd. 1683.)

Auszü-

Auszüge aus diesem Werke befinden sich:

c. in den Philos. Transact. Nro. 41. S. 833. u. 105. S. 101.

d. Extrait d'un Ouvrage de Mayou sur les airs. Par Mr. de la *Metherie* — im Journ. de Phys. T. XXXVII. (1790. Aout.) S. 154-156. (vgl. *Hermbstädt's* Biblioth. B. IV. S. 292. u. f.).

e. Joh. Mayow vom Salpeterluftigen Geiste in C. E. *Weigels* Beytr. z. Gesch. d. Luftart. Th. 1. S. 12-40.

* f. Beweis, dass Johann Mayow vor hundert Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie und Physiologie gelegt hat, von J. A. *Scherer*. Wien, 1793. gr. 8.

β) Einzelne Erfahrungen und Bemerkungen, auf welche bey dem Entwurfe der neuern Theorie mehr oder weniger Rücksicht genommen wurde, trifft man an in folgenden Schriften:

1) in welchen blos einzelne die Gasarten betreffende Bemerkungen enthalten sind:

2. Steph. *Hales* Statik d. Gewächse. A. d. Engl. u. Franz. übs. Halle 1748 4. Insbesondre enthält der 6te Abschnitt S. 94-178. u. der Anhang S. 210. a. m. O. eine grosse Anzahl trefflicher Bemerkungen über die Bindung und Entbindung der Gasarten.

3. C. W. *Scheele's* sämmtliche physische u. chemische Werke, herausgegeben v. D. S. F. *Hermbstädt*. Zwey Bände. Berlin, 1793. — Aus diesen gehört vorzüglich hieher:

* Chemische Abhandl. üb. Luft u. Feuer — sie füllt den ganzen ersten Band u. ist vorher schon in Leipz. 1777. u. hernach von *Leonhardi* ebendas. 1782. herausgegeben und in mehrere Sprachen übersetzt worden.

In einem vollständigen Auszuge findet man die übrigen in verschiedenen Schriften zerstreut befindlichen Bemerkungen zusammengestellt, in:

4. a. Opu-

* 4. a. Opuſcules phyſiques et chymiques par Mr. *Lavoiſier* T. I. à Paris, 1774. 8.

b. Hn. *Lavoiſier* phyſikaliſch-chemiſche Schriften; a. d. fr. überſ. v. C. E. *Weigel* 1r B. Greifswald, 1783. 8. (bis S. 166).

Nachträge dazu enthalten folgende:

*5. Beyträge zur Geſchichte der Luftarten in Auszügen v. C. E. *Weigel*. Erſter Theil. Greifswalde, 1784. 8.

2) die ſich einzig mit der Unterſuchung der Gasarten beſchäftigen. Zu den hierher gehörigen Hauptſchriften ſind zu rechnen:

* 6. a. Experiments and Obſervations on differend Kinds of Air. By Joſ. *Prieſtley* Vol. I. Lond. 1774. 1775. — Vol. II. 1775. — Vol. III. 1776 8.

b. Dr. J. *Prieſtley's* Verſuche und Beobachtungen über verſch. Gattungen der Luft. Aus dem Engl. (überſ. v. Dr. C. *Ludwig*) 1 Th. Wien u. Leipz. 1778. — 2 Th. 1779. — 3 Th. 1780. 8.

Die Fortſetzung dieſer Schrift erſchien unter folgendem veränderten Titel:

* 7. a. Experiments and Obſervations relating to various branches of Natural Philoſophy; with a Continuation of the Obſervations on Air. By J. *Prieſtley*. Vol. I. Lond. 1779. Vol. II. Birmingh. 1781. — Vol. III. ib. 1786. 8.

b. Dr. J. *Prieſtley* Verſuche u. Beobb. üb. verſch. Theile d. Naturlehre; nebſt fortgeſetzten Beobb. üb. die Luft. a. d. engl. B. 1. Leipz. 1780. — B. 2. Wien und Leipz. 1782. — B. 3. ebendaſ. 1787. 8.

Auszüge aus dieſen Schriften trifft man an, in:

8. a. *Lavoiſier's* phyſ. chem. Schr. (No. 4.) B. I. S. 102-137. aus der erſten Abth. des 1ſten Bandes von No 6.

b. *Weigel's* Beytr. (No. 5.) S. 265-509. von der 2ten Abth. des 1ſten Bandes von No 6. bis zum 2ten Bande von No. 7.

* c. Ueber

* c. Ueber die Luftgattungen nach Prieſtley — in den (Leipziger) Sammlungen zur Phyſ. u. Naturgeſch. B. III. (Leipz. 1787.) St. 1. S. 3-48. St. 3. S. 293-332. St. 6. S. 678-709.

d. *Hermbſtädts* Bibliothek B. I. S. 121-143. aus dem letzten Theile von No. 7.

e. Sehr vollſtändig ſind Prieſtley's Erfahrungen benutzt, in: Tib. *Cavallo's* Abh. üb. die Natur u. Eigenſchaften d. Luft u. ſ. w. Leipz. 1783.

f. Hr. *Prieſtley* hat die in den unter No. 6. u. 7. angezeigten 6 Bänden zerſtreuten Bemerkungen im Zuſammenhange gebracht, berichtigt u. auf 3 Bde eingeſchränkt, woraus ein Auszug in folg. Abh. — Experiments and Obſervations on different Kinds of air by Joſ. *Prieſtley*: Extrait in Annal. de Ch. T. VII. S. 133-146. (Hermbſt. Bibl. B. IV. S. 170.).

9. Neue Forſchungen über das Daſeyn einer gebundenen elaſt. Flüſſigk. in einigen Stoffen u. üb. die Erſcheinungen, welche aus ihrer Entbindung od. Bindung entſtehen — in Opuſcules phyſ. et chymiques par Mr. *Lavoiſier*. T. II. Paris 1774. 8. Ueberſetzt in No. 4. b. v. S. 167-306. (Eigne Verſuche Lavoiſiers, welche den Grund zu ſeiner nachmaligen Theorie legten.).

B. Sammlungen einzelner Aufſätze,

in welchen über einzelne Gegenſtände der neuern Theorie beſonders abgehandelt wird.

a. Periodiſche Werke:

10. Memoires de mathematique et phyſique de l'acad. royale des ſciences à Paris — von denen bisher jährlich ein Band herauskam.

11. Ob-

11. Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle et ſur les Arts, par M. M. l'Abbé *Rozier*, *Mongez* et de la *Méthérie* (auch unter dem Titel: Journal de Phyſique), wovon jährlich 2 Bände erſcheinen und die ſeit 1780. (T. XV. u. XVI.) herauskommenden hierher gehörige Aufſätze enthalten; bis 1793. ſind XLII. Bände herausgekommen.

12. Annales de Chymie, ou Recueil de Mémoires concernant la chymie et les Arts, par Mr. de *Morveau*, *Lavoiſier*, *Monge*, *Berthollet*, de *Fourcroy*, le Baron de *Dieterich*, *Haſſenfratz* et *Adet*. T. I. à Paris, 1789. bis T. XV. 1792. 8.

13. Philoſophical Transactions: giving ſome Account of the preſent Undertakings, Studies and Labours of the Ingenious in many conſiderable parts of the World. Von dieſer Sammlung erſcheint jährlich ein Band.

Auszüge aus dieſen auswärtigen Zeitſchriften ſind in folgenden einheimiſchen enthalten:

* 14. in des Hn. BR. v. *Crell's* allgemein bekannten periodiſchen Werken.

* 15. in des Hn. Prof. *Gren's* Journal d. Phyſik. B. I. Halle u. Leipz. 1790. B. VIII. 1793. Neues Journal d. Phyſ. B. I. 1795.

Vorzüglich findet man alles aus den angeführten Schriften (beſ. aus No. 11. u. 12.) hierhergehörige ſehr vollſtändig in der

* 16. Bibliothek d. neueſten phyſikaliſch-chemiſchen, metallurgiſchen und pharmaceutiſchen Literatur von D. S. F. *Hermbſtädt*. B. I. Berlin, 1787 – 88. B. II. 1788-89. B. III. 1790-91. B. IV. 1792-95. 8. — zuſammengeſtellt.

b. Vollſtändige Sammlung
der Lavoiſier'ſchen Abhandlungen:

* 17. Hn. *Lavoiſier* phyſikaliſch-chemiſche Schriften. Aus dem Franz. überſ. mit Anmerk. v. C. E. *Weigel* (Iſt die Fortſetzung

setzung von No. 4. b.) B. II. u. III. Greifswalde. 1785. 8. Fortgesetzt von H. F. *Link*. Greifsw. B. IV. 1792. B. V. 1793. 8.

C. Schriften und Aufsätze,

welche eine systematische Uebersicht der vom Hn. Lavoisier entworfenen Theorie enthalten.

a. Ausführliche.

* 18. a. *Traité élémentaire de chimie*, présenté dans un ordre nouveau et d'après les decouvertes modernes: avec fig; par Mr. *Lavoisier*. à Paris, 1789. Vol. I. et II. 8. Neue Ausgabe; 1792. (in englischer Sprache kam dieses Werk heraus 1789.)

b. Des Hrn. *Lavoisier* System der antiphlogistischen Chemie, a. d. franz. übers. u. m. Anmerk. u. Zus. versehen von D. S. F. *Hermbstädt*. B. I. II. Berl. u. Stett. 1792. m. K. 8.

Auszüge hieraus enthalten:

19. a. Extrait d'un ouvrage de M. Lavoisier ayant pour Titre, Traité élément. de Chimie — in Annal. d. Ch. T. II. (1789.) S. 226-247. und im Journ. d. Phys. T. XXXIV. (1789. Avril.) S. 304-317.

b. *Hermbstädt's* Biblioth. B. II. S. 284-313.

* c. *Lavoisier's System*. Ein kurzer Abriss desselben — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. II. S. 295-325.

* d. (*Link's*) Freyer Auszug aus Lavoisier's traité élément. mit Anm. — in Lavoisier's Schriften (No. 17.) B. V. S. 154-201.

* 20. Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie von Christoph *Girtanner* u. s. w. Berlin, 1792. gr. 8. — Neue verb. u. verm. Ausgabe 1795.

b. Kur-

b) Kurze Uebersichten:

21. a. Abriss des Systems des Hn. Lavoisier von Hn. v. *Marum* in dess. „Beschr. d. grossen Electrisirmaschine u. d. damit angestellten Versuche" a. d. holl. Leipz. 1786. 4.

b. Derselbe besindet sich auch in: *Chaptal's* Anfangsgründen d. Chemie, übers. v. Fr. *Wolff* 1r Th. (Königsb. 1791. 8.) S. 7-68 — vorausgeschickt.

* 22. a. Historia praecipuorum experimentorum circa analysin chemicam aëris atmosphaerici: Pars prior; edid. Fr. Ludov. *Schurer*. Argentorat. 1789. 4. — dess. Synthesis oxygenii experimentis confirmata; pars posterior; Argent. 1790. 4.

b. F. L. *Schurer's* Abhandlung vom Säurestoff und seiner Verbindung mit andern Körpern. Aus d. lat. übers. und mit einigen Anm. u. Zus. verm. (von F. *Wolff*) Berlin, 1790. 8.

c. Auszug in *Hermbstädt's* Biblioth. B. III. S. 315-321.

23. *Lavoisier's* Theorie über Verbrennung, das Athemhohlen der Thiere, Entstehung der Säuren und Verkalkung der Metalle, als kurze Uebersicht zusammengetragen — in *Göttling's* Taschenb. f. Scheidek. 1789. S. 79-120.

24. (*Nieuwland's*) Uebersicht der chemischen Theorie des Hn. *Lavoisier* a. d. holl. (aus Nieuw allgemeen Magazyn von Wetenschap, Konst en Schmaak. Amsterd. 1791.) übers. von J. B. *Keup*. Stendal, 1793. 8.

25. Philosophie chimique ou vérités fondamentales de la Chimie moderne, disposées dans un nouvel ordre par A. F. *Fourcroy*. Paris, 1792. 8. (vgl. v. *Crell's* chem. Annal. B. I. S. 563. 566.).

26. Vergleichende Uebersicht des phlogistischen und antiphlogistischen Systems vom Hn. Prof *Hildebrandt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1793. B. I. S. 536-560.

27. *Lavoisier's* antiphlogistische Lehre — in W. A. E. *Lampadius* kurze Darstellung der vorzüglichsten Theorien des Feuers u. s. w. Götting. 1793. 8. S. 159-179.

28. (*Frank's*) Nebeneinanderstellung der vorzüglichsten chemischen Theorien — im Berlin. Jahrbuch d. Pharmacie f. d. J. 1795. 12. vzgl. v. S. 52-81.

D. Lehrbücher, in denen die allgemeine Chemie nach dem Systeme des Herrn Lavoisier bearbeitet worden ist.

29. a. Elemens d'histoire naturelle et de chymie, par Mr. de *Fourcroy* 5 Voll. gr. 8. Paris, 1790.

b. Des Hn. de *Fourcroy* Handbuch der Naturgeschichte u. d. Chemie mit Anm. v. J. C. *Wiegleb*. Ins deutsche übers. v. P. *Loos*. Th. I. Erfurt, 1788. Th. IV. 1791. 8.

30. a. Elemens de Chimie par Mr. *Chaptal* à Montpellier. Vol. I-III. 1790. 8.

b. J. A. *Chaptal's* Anfangsgründe der Chemie, a. d. fr. m. Anm. v. Fr. *Wolff*. Königsb. Th. I. 1791 Th. III. 1792. 8.

*31. Systematischer Grundriss der allgemeinen Experimentalchemie von S. F. *Hermbstädt*. Berlin Th. I-III. 1791. 8.

*32. a. J. F. Edl. v. *Jacquin* Lehrbuch d. allgem. u. medizinischen Chymie. Th. I. II. Wien, 1793. 8.

b. J. F. a *Jacquin* elementa chemiae universae et medicae, praelectionib. suis accommodata. Ex lingua germ. in lat. versa. Vol. I. II. Viennae, 1793. 8.

*33. Anfangsgründe der Chemie, abgefasst v. Dr. G. F. *Hildebrandt*. B. I-III. Erlangen, 1794. 8.

* * *

*34. Systematisches Handbuch der gesammten Chemie v. F. A. C. *Gren*. Zweite ganz umgearb. Aufl. Th. I. Halle, 1794. IV.

IV. 1795. 8. (enthält eine vollſtänd. Anwendung der Grundſätze der neuern Theorie neben der vom Verf. entworfenen).

E. Polemiſche Schriften.

1) Schriften gegen die neuere Theorie im Allgemeinen.

*35. a. F. A. C. *Gren* obſervatt. circa geneſin aëris fixi et phlogiſticati. Hal. 1786. 8. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 267-273. u. *Weſtrumb's* Bemerkungen in v. *Crell's* chem. Annal. 1787. B. I. S. 248-250.

b. Verſuche u. Beobb. üb. die Entſtehung der fixen u. phlogiſtiſirten Luft v. Hn. D. *Gren* in v. *Crell's* Beytr. z. den chem. Annal. B. II. S. 296-330. u. 425-444. B. III. S. 229-250.

36. Doutes ſur quelques inconveniences attribues par Mr. Lavoiſier à l' emploi du phlogiſtique pour l' explication des phènomène de la nature, dans des Reflexions ſur le phlogiſtique etc. par J. *Sennebier* — im Journ. de Phyſ. T. XXX. (1787. Fevr.) S. 93-99. vgl. *Hermbſtädt* Bibl. B. I. S. 93.

*37. a. An Eſſay on phlogiſton and the Conſtitution of acide, by R. *Kirwan.* Lond. 1787. 8.

b. Ueber das Phlogiſton und die Beſtandtheile der Säuren — in R. *Kirwan's* phyſiſch-chemiſchen Schriften; a. d. engl. übſ. von (Hn. *Meynecke* unter Aufſicht des Hn.) D. L. *Crell.* B. III. (Berl. u. Stett. 1788.) S. 237-392.

c. Vollſtändige Auszüge hieraus:

α) in *Hermbſtädt's* Bibl. B. I. S. 274-290.

β) in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. III. St. 2. S. 131-228.

38. Auch ein Beytrag zu den Theorien vom Feuer, der Luft- und Wassererzeugung — in *Westrumb's* klein. phys. chem. Abhandl. B. II. H. 1. S. 3-118. auch in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. I. St. 4. S. 35-68.

39. Ueber die Lehre von Luft, Brennstoff und Metallkalken, in Hinsicht auf einige neuere Schriften — in *Westrumb's* Abh. B. II. H. 2. S. 278-298. (Diese Abhandl. steht in Bezug mit der No. 35. angezeigten.)

40. Ueber Luft, Brennstoff und Metallkalke, vom Hn. Prof. *Gren* — in *Westrumb's* Abhandl. B. III. H. 1. S. 415-479. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 12-14. (Enthält Erinnerungen gegen No. 39.)

41. de la *Metherie's* discours preliminaire zum Journ. de Phys. vzgl. folg. Abh. daraus: Ueber den entzündlichen Grundstoff, das Verbrennen u. die Luftsäure v. Hn. de la Metherie — aus dem Journ. de Ph. T. XXXIV. (1789. Janv.) S. 22-40. — übers. in *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 117-150.

42. Sur la nouvelle Theorie; par M. *Opoix*, — ebend. S. 76-78. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 53.

43. De la Combustion. Par Mr. da la *Metherie* — im Journ. de Ph. T. XXXVIII. (1791. Mai.) S. 394-403. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 325-327.

44. *Gren's* Prüfung der neuern Theorien üb. Feuer u. s. w. in dessen Journ. d. Phys. B. III. S. 437-492.

45. a. (*Wiegleb's*) Beweisgründe des geläuterten Stahlischen Lehrbegriffs vom Phlogiston, und der Grundlosigkeit des neuen chemischen Systems der Franzosen — in v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1791. B. II. S. 387-469.

b. Uebersetzt im Journ. d. Phys. T. XLI. 1792. Aout.

*46. Versuch einer Critik des antiphlogistischen Systems von J. B. *Richter* — in dessen Abhandl.:" Ueber die neuern Gegenstände der Chymie. Drittes Stück. Breslau u. Hirschberg, 1793.

1793. 8. (Der Verf. folgt hierin genau der No. 20. angezeigten Schrift).

47. Einige Bemerkungen üb. das phlogistische u. antiphlogistische System (*v. Crell*) — in *dessen* chem. Annal. f. d. J. 1793. B. II. S. 346-352. u. 406-423.

48. Etwas üb. das antiphlog. System. d. Chemie, vom Hn. Prof. *Hildebrandt* — in v. *Crell's* chem. Annal. 1793. B. II. S. 99-104. vzgl. S. 103. u. f.

49. Hrn. *Trommsdorff's* letzte Erklärung wegen der phlogistischen u. antiphlog. Systeme — in v. *Crell's* chem. Annal. 1793. B. II. S. 335-341. u. in des erstren Iourn. d. Pharmacie B. I. St. 2. S. 103-108.

2) Vertheidigungsschriften der Antiphlogistiker.

50. a. Essai sur le phlogistique; et sur la Constitution des acides; traduit de l' Anglois de Mr. *Kirwan*; avec des Notes de M. M., de *Morveau*, *Lavoisier*, *de la Place*, *Mongé*, *Berthollet* et *de Fourcroy*. à Paris, 1788. 8.

b. Auszug in *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 257-279.

c. An Essay on Phlogiston and the Constitution of Acids, a new Edition. By R. *Kirwan*, Esq. To which are added Notes exhibiting and defending the Antiphlogistis Theory and annexed to the French Edition of thy Work by Mssrs. de *Morveau*, *Lavoisier*, *de la Place*, *Monge*, *Berthollet* and de *Fourcroy* translated in to Englisch with additional Remarks and Repties by the Author. London, 1789.

51. An Essai on Phlogiston etc. by Richard Kirwan. Nouvelle Edition. Extrait de l'anglois. avec de notes par Mr. P. A. *Adet* — in den Annal. de Chim. T. VII. (1790.) S. 194-237.

*52. Antiphlogistische Anmerkungen der Herren de Morveau, Lavoisier, de la Place, Monge, Berthollet und Fourcroy (No. 50. a.) zu Kirwan's Abhandl. üb. das Phlogiston

(No. 37). Nebſt Hn. *Kirwan's* Gegenerinnerungen (No. 50. c.) und Hn. *Adet's* Beantwortung derſelben (N. 51.) A. dem fr. u. engl. übſ. v. F. *Wolff*. Berl. 1791. 8.

*53 J. A. *Scherer*, M. D. Scrutinium hypotheſeos principii inflammabilis — in N. J. *Jacquin* Collectanea ad Botanicam, chemiam et hiſtor. natural. ſpectantia Vol. IV. Vindob. 1790. 4. S. 37-92.

b. J. A. *Scherer's* genaue Prüfung der Hypotheſe vom Brennſtoffe. A. d. lat. überſ. v. Karl *Bretfeld*. Prag 1793. 8.

c. Auszug in *Hermbſt. Bibl.* B. IV. S. 64-76.

54. Ueber einige Einwürfe gegen die antiphlogiſtiſche Theorie (v. Hn. Prof. *Link*) — in Lavoiſier's Schriften B. V. S. 248-288. (Iſt vorzügl. gegen die Einwendungen des Hn. Prof. *Gr-n* in No. 44. bis S. 276 und des Hn. Hofr. *Lichtenberg* in deſſ. 5te. Ausg. v. Erxleben's Naturl. Vorr. S. XXXVI-XXXVIII. S. 367. u. f. gerichtet.

Zum §. 2.

II. — 55. *Link's* Abhdl. über die Elemente — in deſſen Anhange zu Lavoiſier's Schriften: Ueber einige Grundlehren der Chemie. B. V. S. 220-227.

F. Schriften und Aufſätze die neuere Nomenclatur betreffend.

1. Solche, in denen die Grundſätze und Anwendung derſelben gelehrt werden.

*56. a. Methode de Nomenclature chymique propoſée par MM. de *Morveau*, *Lavoiſier*, *Berthollet* et de *Fourcroy*; on y a joint un nouveau ſyſteme de charactéres chymiques, adopté

à cette

à cette nomenclature par Mr. *Hassenfratz* et *Adet*. a Paris 1787. 8. (Ins engl. übers. u. von *John* herausg. Lond. 1788. 8.)

b. Auszug im Journ. de Phys. T. XXXI. (1787 Sept.) S. 210-218. Wörtlich übers. befindet sich dieser in *Hermbst*. Bibl. B. I. S. 309-325.

c. Methode der chemischen Nomenclatur für das antiphlogistische System, von Hn. de *Morveau*, *Lavoisier*, *Berthollet*, und de *Fourcroy*. A. d. fr. v. C. Frh. v. *Meidinger*. Wien, 1793. 8.

d. System d. chemischen Zeichen für die antiphlog. Chemie; vom Hrn. *Hassenfratz* u. *Adet*, herausg. v. K. Frh. v. *Meidinger* m. K. Wien, 1793. 8

57. Alphabetisches Verzeichniss d. neuen französischen chemischen Nomenclatur — in *Göttling's* Taschenb. f. Scheidek. 1790. S. 147-155.

58. Neue chemische Nomenclatur für die deutsche Sprache von Chph. *Girtanner*. Berlin, 1791 8. (Sie befindet sich wörtlich abgedruckt in *Hermbst*. Bibl. B. IV. S. 3-25. m Anm. des Herausg. u. in v. *Hauch's* Anfangsgr. d. Naturl., (übers. v. Tode) Th. I. (Leipz. 1795.) S. 157-174. m. Anm.).

59. Versuch einer neuen Nomenclatur für deutsche Chymisten, von J. A. *Scherer*. Wien, 1792. 8.

60. Versuch einer französisch-lateinisch-italiänisch-teutschen Nomenclatur der neuern Chemie. Leipzig, 1792. kl. 8.

61. J. C. W. *Remmler's* tabellarischer Versuch einer französisch-deutschen Nomenklatur der neuern Chemie. Leipzig, 1793. gr. Fol.

*62. Neues chemisches Wörterbuch oder Handlexicon u. allgemeine Uebersicht der in neuern Zeiten entworfenen französisch-lateinisch-italienisch-deutschen chemischen Nomenclatur — von J. C. *Remmler*. Erfurt, 1793. 8.

63. Verſuch einer ſyſtematiſchen Nomenklatur für die phlogiſtiſche und antiphlogiſtiſche Chemie v. G. *Eimbke*. Halle, 1793. 8.

64. Verſuch eines Beytrages zu den Sprachbereicherungen für die *deutſche Chemie* (?) von J. F. *Weſtrumb* — im 2ten Hefte des III Bdes ſeiner kl. phyſ. chem. Abhdl. (Hannov. 1793.) iſt auch beſonders herausgekommen.

2. Beurtheilungen der neuern Nomenclatur und Vorſchläge zu Verbeſſerungen derſelben.

65. Eſſai ſur la Nomenclature chimique; par Mr. de la *Metherie* — im Journ. de Phyſ. T. XXXI. (1787. Oct.) S. 270-285. — vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 330. u. f.

66. Lettre aux Auteurs du Journ. d. Phyſ. ſur la nouvelle Nomenclature chimique — im Journ. d. Phyſ. T XXXI. (1787. Dec.) S. 418-424. — vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 57. u. f.

67. Reflexions ſur la nouvelle Nomencl. chim. pour ſervir d'inſtruction à la Traduction eſpagneole de cette Nomencl.; par M. D' *Aregola* — im Journ. d. Phyſ. T. XXXIII. (1788. Oct.) S. 266-286. — vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 229. u. f.

68. Sur la nouv. Nomencl; par M. *Sage* — im Journ. de Phyſ. T. XXXIV. (1789. Janv.) S. 66. u. f. (Fevr.) S. 138-142. — vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 51. u. f. 57. u. f.

69. Extrait d'une Diſſertation ſur la Nomencl. nouveau de M. *Avellan*; par M. *Adet* — in Annal. de Ch. T. II. (1789.) S. 191-206. — vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 44.

70. Einige Bemerkungen üb. die neue chem. Kunſtſprache; vom Hn. Prof. *Gadolin* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. IV. S. 77-89.

71. Ueber die Sprache der teutſchen Chemie (v. *Arzt*) — in *Göttling's* Taſchenb. f. Scheidek. 1795. S. 105-129.

72.

*72. Verſuch einer ſyſtematiſchen Anordnung der Gegenſtände der reinen Chemie v. E. H. G. *Arzt.* Leipz. 1795. 8. (Iſt vorzügl. auf die Theorie des Hn. Prof. *Götting* gegründet).

Zweyter Abſchnitt:

Specielle Literatur.

Zum §. 4.

73. Die Eigenſchaften der Hitze (des Feuers) — in *Scheele's* Abh. v. Luft u. Feuer §. 55. u. ff. *Hermbſt.* Ausg. ſeiner Schr. B. I. S. 121. u. ff.

Zum §. 5.

1) Ueber den Wärmeſtoff.

Den Weg zum Uebergange von den älteren Vorſtellungsarten zu den neuern bahnten folgende Schriften:

*74. a. Experiments and obſervations on animal Heat, and the inflammation of combuſtible bodies, by Adair *Crawford.* Lond. 1778. und 1788. 8.

b. Ad. *Crawford's* Verſſ. u. Beobb. üb. die thier. Wärme u. die Entzündung brennbarer Körper. Leipz. 1785 8. — (unter d. Aufſicht) von Hn. v. *Crell* überſ. (v. Willh. *Borges*). 1789. 8.

c. Auszüge daraus ſind vorhanden

α) in den Leipz. Samml. z. Phyſ. u. Natg. B. II. (Leipz. 1780.) S. 331 - 346.

β) in Erxleb. Naturl. (Gött. 1794.) S. 432 - 454.

γ) in *Gehler's* phyſikal. Wörterb. Th. II. S. 218 - 225.

δ) in *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 276 - 296.

(Eine vollſtändigere Anzeige d. Schriften, worinn Crawford's Theorie vorgetragen iſt, findet man in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. I. S. 6. u. f. woſelbſt ſich auch ein Abriſs derſelben v. S. 5-25. befindet).

*75. a. De la combinaiſon du feu avec les fluides évaporables et de la formation des fluides élaſtiques aëriformes Par. M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1777. S. 420-432.

b. Abh. v. d. Verbindung des Feuerſtoffs mit den einer Verdunſtung fähigen Flüſſigkeiten u. der Entſtehung d. luftförm. federhaften Flüſſigkeiten — in *Lavoiſier's* Schr. B. III. S. 110-135. u. in v. *Crell's* neueſt. Entd. i. d. Chemie B. V. S. 176-188.

c. Auszug befindet ſich in Lav. traité élément. T. I. Chap. I. S. 1-27. und Syſt. d. antiphl. Chem. B. I. Abſchn. 1. S. 21-46.

*76. a. Memoire ſur quelques fluides qu'on peut obtenir dans l'etat aëriforme à un degrè de chaleur peu ſuperieur à la temperature moyenne de la Terre par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1780. S. 335-343. u. im Journ. d. Phyſ. T. XXVI. (1785. Fevr.)

b. Abhdl. v. einigen Flüſſigkeiten, welche man bey einer Stufe der Wärme, ſo die mittlere Stufe d. Wärme d. Erde wenig übergeht, im luftförmigen Stande erhalten kann — in *Lavoiſier's* Schriften Th. III. S. 255-270. u. in v. *Crell's* chem. Annal. 1786. B. II. S. 522-629.

*77. a. Memoire ſur la chaleur. Par. Mr. *Lavoiſier* et de la *Place* — in den Mem. pour ann. 1780. S. 355-408.

b. Abhdl. von der Wärme — in *Lavoiſier's* Schriften Th. III. S. 292.-390. — u. in v. *Crell's* chem. Annal. 1787. B. I. S. 263-273. 344-363. 546-563. B. II. S. 62-84. — vorzügl. gehört aus dieſer Abhdl. der 3te Abſchn. hierher: Betrachtungen üb. die Theorie d. Wärme ſ. Lav. Schr. a. a. O. S. 335-357. u. Annal. a. a. O. B. I. S. 546-563.

Erin-

Erinnerungen gegen diese Abh. enthält folgender Aufsaz:

78. Beantwortung einiger Einwürfe gegen die Theorie von der Wärme; vom Hrn. R. *Kirwan* — in v. *Crell's* chem. Annal. 1789. B. I. S. 198-202. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 157).

*79. a. Observations générales sur le Calorique et se differens Effets, et Reflexions sur la Théorie de M. M. *Black*, *Crawford*, *Lavoisier* et de La *Place*, sur la chaleur animale et sur celle qui se dégage pendant la Combustion, avec un Résumé de tout ce qui a été fait et ecrit jusqu'à ce moment sur ce sujet; par M. *Seguin* — in den Annal. d. Ch. T. III. (1789.) S. 148-241. fortgef. T. V. (1790.) S. 201-271.

b. Allgemeine Bemerkungen üb. den Wärmestoff u. seine versch. Wirkungen und Bemerk. üb. die Theorie v. *Black*, u. s. w. vom Hn. *Seguin* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. Th. V. S. 70-94. fortgef. in den chem. Annal. 1793. B. II. S. 40-60.

*80. a. Essais de Physique par M. A. *Pictet*. T. I. Geneve, 1790.

b. M. A. *Pictet's* Versuch üb. das Feuer. A. d. Fr. (übers. v. *Kapf*) m. K. Tübingen, 1790. 8. Auszug in *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 296-310.

*81. Ueber die Gesetze und Modificationen des Wärmestoffs v. J. T. *Mayer*. Erlangen, 1791. 8. (vergl. *Voigt's* Magazin f. d. Neueste a. d. Physik. B VIII. St. 2. S. 122-134).

82. Neuere das Feuer betreffende Entdeckungen, die zur Aufhellung d. Lehre v. d. Luft dienen — in *Schurer's* Abh. v. Sauerst. (No. 22. b.) S. 1-10.

83. Von dem Wärmestoffe — in *Girtanner's* antiphlog. Ch. (No. 20.) Abschn. I. Cap. 2. S. 19-54. — vgl. mit *Richter's* Critik (No. 46.) §. III. S. 20-42.

84. a. Sixieme Lettre de M. *de Luc*. a. M. de la Metherie, sur les rapports, qui regnant-entre la lumière et le feu — im Journ. de Phys. T. XXXVII. (1790. Iuill.) S. 54-71. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 287. u. f).

b. Ue.

b. Ueber die Verhältniſſe zwiſchen Licht u. Feuer — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. IV. S. 233 - 262.

2) Ueber das Calorimeter.

85 Hierher gehören aus der No. 77. angezeigten Abhandlung folgende Abſchnitte:

a) Beſchreibung eines neuen Mittels, die Wärme zu meſſen Abſchn. I. Lav. Schr. Th. III. S. 293 - 321. Annal. 1787. B. I. S. 263 - 273.

b) Verſuche üb. die Wärme, welche auf die vorhergehende Art angeſtellt ſind. Abſchn. 2. Lav. Schr. Th. III. S. 322 - 335. Annal. 87. B. I. S. 355 - 363.

c) Prüfung der vorhergehenden Erfahrungen S. No. 77. b.

*86. a. Deſcription du Calorimetre — in Lavoiſier traité élément. T. II. Chap 3. S. 387 - 402.

b. Beſchr. des Calorimeters — in Lavoiſ. Syſt. d. antiphlog. Chemie. B. II. S. 54 - 65,

87. *Wedgwood's* Erinnerungen gegen dieſen Apparat befinden ſich in den Phil. Trans. Vol. LXXIV. S. 371. (vgl. *Lichtenberg's* Anm. zu. Erxleb. Naturl. 6te Aufl. S. 457).

88. Ueber Hn. *Lavoiſier's* Verfahren, die ſpecifiſche Wärme d. Körper zu finden — in *Mayer's* Schr. (No. 81.) S. 209 - 221.

89. Von dem Wärmemeſſer — in *Girtanner's* Chemie I. Abſchn. 3. Cap. S. 54 - 58. — vgl. mit *Richter's* Critik §. IV. S. 43 - 48.

3) Ueber den Lichtſtoff.

*90. a. Obſervations ſur les combinaiſons de la Lumière et du Calorique avec les differentes ſubſtances — in Lavoiſ. traité élém. T. I. S. 200 - 202.

b. Bemerkungen über die Verbindungen des Lichtſtoffs und des Wärmeſtoffs mit verſch. Subſtanzen — in Lav. Syſt. d. antiphl. Ch. B. I. S. 228 - 230.

*91. a. De l'influence de la Lumiere par Mr. *Berthollet* — im Journ. d. Phyſ. T. XXIX. (1786. Aout).

b) Ueber den Einfluſs des Lichts von *Berthollet* — in *Voigt's* Mag. f. d. N. a. d. Phyſ. B. IV. St. 2. S. 40-48.

92. Von dem Lichtſtoffe — in *Girtanner's* Chem. 1. Abſchn. 1. Cap. S. 17-19. vgl. mit *Richter's* Critik §. V. S. 48-55.

4) Ueber die Imponderabilität des Licht- und Wärmeſtoffs.

93. Ueber den Verluſt des Gewichts, welchen die geſchmolzenen od. erhitzten Körper erleiden von Hn. *Fordyce* aus den Phil. Trans. Vol. LXXV. (1785.) P. II. im Journ. de Phyſ. T. XXVII. (1785. Oct.) — in *Voigt's* Magazin f. d. N. a. d. Phyſ. B. IV. St. 4 S. 49-56; v. *Crell's* chem. Annal. 1785. B. II. S. 192. 1786. B. I. S. 161. — (vgl. vorzüglich mit *Lavoiſier's* Schriften. B. IV. S. 281).

*94 a. C. F. *Hindenburg* Progr. quo oſtenditur, calorem et phlogiſton non eſſe materias abſolute leves. Lipſ. 1790. 4.

b, Auszug in *Herbmſt.* Bibl. B. IV. S. 52-59.

*95. Einige Verſuche üb. den Wärmeſtoff, v. G. *Eimbke* — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VII. S. 31-37.

5) Ueber die Erſcheinungen beym Verbrennen der Körper.

Zum §. 7.

I. 96. Verſuche üb. die Wärme, die durchs Reiben hervorgebracht wird — in *Pictets* Schr. üb. das Feuer (No. 80.) Kap. 9. S. 181-199.

97. Einige Betrachtungen üb. die durch das Reiben der Körper hervorgebrachte Wärme — in *Mayer's* Schr. üb. den Wärmeſt. (No. 81.) S. 119-127.

98.

*98. Ueb. die Entwickelung des Wärmestoffs durch das Reiben — in *Richter's* Abhandl üb. d. neuern Gegenst. d. Chemie. St. 5. (Bresl. u. Hirschb. 1795.) S. 142-148.

II. 1 — *99. Versuche üb. die Verbrennung u. Verpuffung im luftleeren Raume — in *Lavoisier's* Schriften Th. I. S. 302-304.

2 — *100. Verss. und Bemerkk. üb. versch. Gegenst. vom Hn. Prof *Hermbst.* — in v. *Crell's* chem. Annal. 1792. B. II. vorzügl. S. 315. u. f.

Zum §. 8.

*101. a. Sur la combustion du phosphore de Kunckel et sur la nature de l'acide qui resulte de cette Combustion. Par. M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1777. S. 65-78.

b. Von der Verbrennung des Phosphors u. der Entstehung seiner Säure — in *Lavoisier's* Schriften Th. I. S. 286-301. Th. II. S. 396-406. u. in v. *Crell's* neuest. Entd. Th. V. S. 135-146.

1 — 102. Bestimmung der grösten Menge Phosphors, welche in einer gegebenen Menge Luft abbrennen kann und die Grenze der Einsaugung — aus No. 101. b. Lav. Schr. S. 289. u. f.

2 — 103. Von der durch versch. Processe verminderten u. schädlich gemachten atmosphär. Luft — in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 172-196.

104. Ueber die Absorbtion d. Luft während des Verbrennens aus No. 101. b. Lav. Schr. S. 286-289.

105. (Ueb. die Darstellung des Stickgas — in der Schr. üb. das Leuchten des Phosphors im atmosphär. Stickgas (No. 208.) S. 67-81. vorzgl. S. 70. u. f. u. 73. u. f.).

3 — 106. Von d. Luft in der ein Licht oder Schwefel ausgelöscht ist — in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 41-53.

107.

107. *Lavoisier's* Schriften Th. II. S. 399-202.

108. *Scherer's* Beweis etc. (No. 1. f.) S. 41-48.

Zum §. 9.

1. u. 2 — *109. Neue Bemerkungen üb. die Vermehrung des Gewichts, welche Schwefel u. Phosphor beym Verbrennen erleiden, von Hn. *Lavoisier* — aus den Mem. p. ann. 1783. S. 416-422. in *Lavoisier's* Schriften B. IV. S. 277-284. u. in v. *Crell's* chem. Annal. 1789. B. II. S. 68-74. (vgl *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 174).

*110. Bestimmung d. Zunahme des Gewichts d. sauren Dämpfe. welche während dem Brennen des Phosphors entstehen — aus N. 101. b. Lav. Schr. I. S. 291-294. u. 299-301 (u. Unters. ob diese Zunahme v. den Feuchtigk. d. Luft abhängen könne; das. 294-298).

111. *Berthollet* üb. die Zunahme am Gewichte bey Schwefel, Phosphor und Arsenik, wenn sie in Säuren übergehen; aus den Mem. p. ann. 1782. S. 602-607 — in v. *Crell's* chem. Annal. 1789. B. I. S. 334-339. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 165).

2 — 112. *Lavoisier's* Schr. Th. II. S. 398.

3. — *113. a. Memoires sur la combustion des chandelles dans l'air atmospherique et dans l'air eminement respirable. Par. M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1777. S. 195-204.

b. Abhdl. üb. das Verbrennen der Lichter in der Luft des Dunstkreises u. s. w. in *Lavoisier's* Schriften. Th. III. S. 57-73. u. in v. *Crell's* neuest Entd. i. d. Ch. Th. V. S. 154-103.

*114. Von der Luft, in der ein Licht oder Schwefel ausgelöscht ist — in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. Abschn. 2. S. 41-53.

115. Hales Statik d. Gewächse. Erf. CVI. S. 134. u. f. Erf. CXVII. S. 155.

*116. Allgemeine Betrachtungen üb. die Säurung des Schwefels, Phosphors u. der Kohle — in *Girtanner's* Chemie, Abschn. I. Cap. 22. S. 155-157.

6) Ueber die Erscheinungen beym Verkalken der Metalle.

Zum §. 10.

I. u. II. — *117. V. d. Verbindung d. elast. Flüssigkeit mit den metallischen Stoffen durch die Verkalkung — in *Lavoisier's* Schriften Th. I. S. 248-259.

*118. Von der Wirkung der Metalle auf die Luft — in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. I. S. 130-140.

III — 119. Aus No. 117. S. 255.

Zum §. 11.

II — *120. Von d. Wirkung der Verkalkung d. Metalle auf die Luft — in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 130-140. Th. II. S. 179. u. ff.

121. Ueb. die Zersetzung der atmosphär. Luft durchs Bley. Vom Hn. *Luzuriaga* — aus dem Journ. de Phys. T. XXV. (1784. Oct.) in *Voigt's* Mag. f. d. N. a. d. Phys. B. III. S. 35-39.

Zum §. 12.

I. — 122. a. Jean *Rey* eſſais ſur la recherche de la cauſe, par laquelle l'eſtain et le plomb augmentent de poids, quand on les calcine, à Bazas, 1630. 8.

b. Auszüge hieraus:

α) im Journ. de Phyſ. T. V. (1776. Janv.) S. 47-52. überſ. in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. I. St. 3. S. 123-127.

*β) Verſſ. üb. die Zunahme des Zinns u. Bleys am Gew. durchs Verkalken — in *Weigel's* Beytr. z. Geſch. d. Luftart. S. 1-11.

* 123. a. Memoire ſur la Nature de Principe qui ſe combine avec les metaux pendant leur calcination et qui en augmente le poids. Par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1775. S. 520-526. und im Journ. d. Phyſ. T. V. (1775. Mai.) S. 429-433.

b. Abh. v. d. Beſchaffenh. des Grundſtoffs, welcher ſich mit den Metallen während ihrer Verkalkung verbindet und ihr Gewicht vermehrt — in *Lavoiſier's* Schriften Th. II. S. 357-368; in den Samml. aus Rozier's Beob. B. II. S. 337-344; u. in v. *Crell's* chem. Journ. B. V. S. 125-132.

124. V. d. Zunahme des Gewichts vom Zink durch das Verkalken (v. *Abich*) — in v. *Crell's* neueſt. Entd. Th. IV. S. 69. u. f. u. in d. Auswahl. B. I. S. 426-428.

125 (*Abich's*) Verſuche üb. die Gewichtszunahme d. Metalle durchs Verkalken u. ſ. w. — in v. *Crell's* chem Annal. 1784 B. I. S. 399-410.

III. — *126. Vom Daſeyn einer gebundenen elaſt. Flüſſigk. in den Metallkalken — in *Lavoiſier's* Schriften. B. I. S. 225-247.

127. Verſuche mit der durchs Brauſen (Auflöſen) u. durch Wiederherſtellungen d. Metalle entbundenen elaſt. Flüſſigk. — in *Lavoiſier's* Schriften B. I. S. 260-279.

IV. — *128. a. Mem. sur la calcination de l'Etain dans les vaisseaux de poids qu'acquiert ce Metal pendant cette operation. Par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1774. S. 351 - 367. u. im Journ. d. Phys. T. IV. (1774. Dec.) S. 446 - 449.

b. Abh. v. d. Verkalkung des Zinns in verschloss. Gefäsen u. d. Ursache des Zuwachses, welchen dies Metall während dieser Verrichtung am Gewichte erhält — in *Lavoisier's* Schriften Th. II. S. 326 - 356; in den Samml. aus Roziers Beobb. B. I. S. 255 - 258; in v. *Crell's* chem Journ. Th. IV. S. 140 - 160; und in *Hermbstädt's* Uebers. v. Lavois. traité élém. B. II. S. 177 - 206.

* 129. Bemerkungen üb. das Verkalken u. das Verbrennen, veranlasst durch ein Werk vom Hn. *Scheele* üb. Feuer u. Luft, vom Hn. *Lavoisier.* — aus den Mem. p. ann 1781. S. 396 - 408. in *Lavoisiers* Schr. B. IV. S. 81 - 99; v. *Crell's* chem. Annal. 1788. B. I. S. 550 - 552. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 119. u. f.)

130. V. d. Verkalkung d. Metalle und ihrer Wiederherstellung — in *Schurer's* Abh. v. Sauerst. S. 55 - 78.

131. Von dem Verkalken u. Wiederherstellen d. Metalle u. d. Bildung d. fixen Luft in *Kirwan's* Abh v. Phlog. (No. 37. b.) S. 333 - 368. vgl. mit den Antiphlog. Anm. des Hn. *Fourcroy* (No. 52) S. 88 - 121. u 229 - 235.

132. (V. der Verkalkung d. Metalle) *Scherer's* Beweis u. s. w. S. 21. u. f.

* Mehrere Schriften, die zur Geschichte d. Lehre v. d. Verkalkung u. Wiederherstellung der Metalle gehören, findet man in *Gren's* Chemie B. III. S. 81. u. f. angezeigt.

7) Ueber

7) Ueber den Streit, ob der im Feuer bereitete Quecksilberkalk bey seiner Reduction Sauerstoffgas entbinde.

Zum §. 15.

133. Die erste Veranlassung zu diesem Streite gaben die Aeusserungen des Hn Prof. *Gren* sowohl in seinem Briefe an Hn. BR v *Crell* in des letztren chem. Annal. 1790 B. I. S. 432. u. f., als auch in seiner Critik des antiphl. Syst. (No. 44.) in seinem Journ. d. Phys. B. III. S. 479. u. ff.

134. Einige Erinnerungen hiergegen enthalten folg. Aufsätze: Observations sur quelques faits que l'on a opposés a la doctrine antiphlogistique, par M. *Berthollet* — in den Annal. d. Ch. T. XI. (1791.) S. 15-18. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV S. 236. u. v. *Mons* Schreiben in *Gren's* Journ. d. Phys. B. V. S. 48. u. f. — (m. s. auch *Link's* No. 54. angef. Aufsatz S. 270 u. f.)

135. Etwas zur Vertheidigung gegen Hn. Berthollet von *Gren* — in dessen Journ. d. Phys. B. V. S. 274-276.

136. Von der Bestätigung der Erfahrungen des Hn. Prof. *Gren* durch Hn. B. C. *Westrumb* geben Nachricht: ein Brief des letztren in des erstren Journ. d. Phys. B. V. S. 44. u. ff.; im Intbl. d. A. L. Z. vom J. 1792. No. 83 S. 677. u. ff. welcher letztre sich auch a. a. O. B. VI. S. 32. u. ff. befindet.

137. Eine Erklärung der vorhin beschrieb. Vers. entwarf d. geh. Hofr. *Girtanner* im Intelligenzbl. d. A. L. Z. 1792. No. 105. S. 871. u. f. worauf d. Hr. Prof. *Gren* in seinem Journ. B. VI. S. 418. u. ff. antwortete.

138. *Westrumb's* neue Bestätigung der Versuche, dass d. im Feuer bereitete Quecksilberkalk keine Lebensluft bey seiner Wiederherstellung für sich im Glühen liefert — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VI. S. 29-34.

139. Auszug eines Schreibens des Hn. B. C. *Westrumb* an *Gren* — in des letztren Journ. d. Phys. B. VI. S. 212-414.

140. a. *Westrumb* üb. den Wassergehalt d. metallischen Kalke — in v. *Crell's* chem. Annal. 1792. B. II. S. 7. — b. vgl. mit Hn. Prof. *Hermbstädt's* Erinnerungen dagegen; ebendas. S. 434-448.

141. Ueb. Oxygen u. Phlogiston v. *Hermbstädt*, — ebendas. S. 209-222. vgl. mit Hn. Prof. *Trommsdorf's* Bemerk. ebendas. 1793. B. I. S. 228-237.

142. Résultat de deux Experiences sur le dégagement du Gas Oxigéne par la reduction de l' Oxide de Mercure rouge autrement dit Mercure precipité per se (p. M. *Pechier*) — im Intellbl. d. A. L. Z. 1792. No. 124. S. 1023. u. f.

143. Bemerkungen üb. die Entbindung d. Lebensluft aus dem für sich verkalkten Quecksilber, durch blosses Glühen; nebst Unters. derjen. Einwend., welche d. Hr. Prof. *Gren* u. d. Hr. B. C. *Westrumb* diesem Vers. entgegengesetzt haben; vom Hn. Prof. *Hermbstädt* — in v. Crell's chem. Annal. 1792. B. II. S. 387-398.

* 144. Gesammlete Nachrichten in Betreff des Streits, ob der reine Kalk des Quecksilb. die Basis d. Lebensl. als wesentl. Bestandtheil enthalte — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VI. S. 416-447. Enthält die Aufsätze des Hn. geh. Hofr. *Girtanner* (No 137.), *Pechier* (No. 142.) u. Prof. *Hermbstädt* (No 143.) mit Gegenerinnerungen vorzügl. in Betreff des letztren v. S. 430-444. wogegen sich Hr. Prof. *Hermbstädt* rechtfertigte in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 324-349.

145. Etwas üb. den Luftgehalt des Quecksilberkalkes v. *Westrumb* — in v. *Crell's* chem. Annal. 1793. B. I. S. 109-112. Ist gegen die No. 140. b. u. 141. angezeigten Aufsätze gerichtet.

146. *Westrumb's* Brief in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 162.

147. Auch einige Vers. mit dem für sich verkalkten Quecksilber v. J. B. *Trommsdorf* — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VII. S. 37-42. u. *Westrumb's* Nachricht v. denselb. in v. *Crell's* chem

chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 248 251. vgl. auch *Trommsdorf's* Brief in den chem. Annal. a. a. O. S. 256. u. f.

* 148. Fortgesetzte Nachrichten in Betreff d. Streits, ob d. reine Kalk des Quecksilb. die Basis d. Lebensl. als Bestandtheil enthalte — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VII. S. 146-153. Hier sind die Erfahrungen von *Westrumb*, *Bischoff*, *Schiller*, u. *Lampadius* zusammengestellt.

* 149 Neue Bestätigung einer chemischen Grundwahrheit, den Gehalt des Sauerstoffs im Wasserfreyen Quecksilber-Kalke betr. vom Hn. Prof *Hermbstädt* — im Intbl. d. A. L. Z. 1793. No. 40. S. 319. u. f.; ausführlicher in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. S. 303-314.

150. Noch einige Versuche mit dem für sich verkalkten Quecksilber in Hinsicht auf die Entbindung d. Lebensl. daraus v. Hn. Prof. *Trommsdorf* — in *Gren's* Journ. der Phys. B. VII. S. 322-337.

151. Auszug eines Schreibens v. Hn. *Schiller*, die Entwicklung d. Lebensl. aus Quecksilberkalk betr. — ebendas. S. 338. u. f.

* 152. Zwey Schreiben des Hn. v. *Mons* zu Brüssel an den Hn. Prof. *Gren* üb. die Entwicklung d. Lebensl. aus dem Quecksilberkalke — ebendas. S. 338-347. — nebst d. Antwort des Hn. Prof. *Gren* auf dieselb. ebendas. S. 348-352. vgl. *Kasteleyn's* Bemerk. üb. diese Antwort in v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1794. B. I. S. 28-38.

153 Ein paar Worte über die Reduction des Quecksilb. betr. v. *Westrumb* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 401-404.

154. Ein paar Worte üb. Metallkalke v. *Bischoff* — ebendas. S. 411-414.

155. Noch etwas üb. die Reduct. u. Verkalkung des Quecksilbers — in W. A. E. *Lampadius* Vers. u. Beobb. üb. d. Electr. u. Wärme d. Atmosph. (Berl. u. Stett. 1793.) S. 197-200.

156. Einige Bemerkungen üb. die Entbindung d. Lebensl. aus dem für sich verkalkten Quecksilber, v. *Süersen* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 415-426.

* 157. Auszug eines Briefes v. Hn. Prof. *Hermbstädt* an Hn. v. *Mons* — in v *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 411-414. — u. Beantwortung des vorstehend. Briefes von Hn. v. *Mons* — ebendas. S. 414-420.

* 158. Schreiben des Hn. v. *Mons* an Hn. Prof. *Gren* üb. die Basis d. Lebensl. im Quecksilberkalke — in des letztren Journ. d. Phys. B. VIII. S. 3-13. u. in v. *Crell's* chem Annal. f. 1794. B. I. S. 116-128. — nebst der Antwort des Hn. Prof. *Gren* auf dasselb. a. a. O. S. 14-19.

8. Ueber die Grundmischung der atmosphärischen Luft.

Zum §. 14-16.

159. a. Vues générales sur la formation et la constitution de l' atmosphère de la terre — in Lav. traité élém. T. I. Chap. 2. S. 28-32.

b Allgem. Uebers. üb. die Bildung u. die Zusammensetzung des Dunstkreises d. Erde — in Lavois. Syst. d. antiphl. Ch. B. I. Abschn. 2. S. 47-51.

* 160 a. Analyse de l' air de l' atmosphère: sa résolution en deux fluides élastiques, l' un respirable, l'autre non-respirable in Lavois. traité élém. T. I. Chap. 3. S. 33-50.

b. Zerlegung d. atmosphär. Luft in zwey elast. Flüssigkeiten. wovon die eine respirabel, die andre aber nicht respirabel ist — in Lavois. Syst. der antiphl. Ch. B. I. Cap. 3. S. 52-66.

161. Analysis d. Luft — in *Schurer's* Abh. vom Sauerst. S. 11-27.

162.

162. Von d. Atmosphäre — in *Girtanner's* Chemie. 1 Abschn. 4 Cap. S. 53-63. — vgl. mit *Richter's* Critik §. VI. S. 55-56.

163. *Scherer's* Beweis u. s. w. S. 1-4.

164. V. dem Sauerstoffe u. dem Sauerstoffgas — in *Girtanner's* Chemie Abschn. 1. Cap. 5. S. 65-75.

165. V. dem Salpeterstoffe u. dem Salpeterstoffgas ebendas. Cap. 7. S. 78-80. (Ob das Salpeterstoffgas Phlogiston enthalte, Cap. 25. S. 173-175.)

166. V. dem Stickgas (v. Mayow) — in *Scherer's* Beweis etc. Abschn. 5. S. 59-65.

167. *Macquer's* chym. Wörterb. Th. V. (Leipz. 1790.) Art. *Säurenstoff* S. 179-183.

168. Ueb. Herrn *Lavoisier's* Oxygen — in *Mayer's* Schr. üb. d. Wärmest. S. 137-156.

9) Ueber die Zersetzung des Sauerstoffgas.

Zum §. 17.

A. — 169. In Rücksicht des totalen Verschwindens des Sauerstoffgas während seiner Zersetzung durch das Verbrennen des Phosphors sind folg. kl. Anzeigen zu bemerken: *Hermbstädt's* Bemerk. in v. *Crell's* chem. Annal f. 1792. B. II. S. 443. in Lavois. Syst. d. antiphl. Ch. B. I. S. 81.; *Göttling's* im Intbl. d. A. L. Z. 1793. No. 128. S. 1023. u. f.; *Gren's* ebds. No. 134. S. 1072. (vgl. *Voigt's* Mag. B. IX. St. 1. S. 177-179.) u. in v. *Crell's* Annal. 1793. B. II. S. 341-345.; u. die *meinigen* Intbl. No. 139. S. 1112. u. in d. Salzb. med. chir. Zeit. f. d. J. 1794. No. 3.

170. Einige Versuche üb. die Entzündung des Phosphors in reiner u. atmosphär. Luft — in *Göttling's* Taschenb. f. Scheidek. 1794. S. 135-144.

B. — * 171. a. Mémoire sur la Combustion du Fer; par M. *Lavoisier* — in den Annal. d. Ch. T. I. (1789.) S. 19-30. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 322. u. f.; *Gren's* Journ. d. Physs. B. I. S. 173. u. f. u. *Voigt's* Magaz. f. d. N. a. d. Phys. B. VII. St. 2. S. 170. u. f.)

b) Abhdl. üb. das Verbrennen des Eisens — in *Lavoisier's* Schr. B. V. S. 143-147.

172. Hn. Prof. *Göttling's* Versuche im Intellbl. d. A. L. Z. f. 1794. No 8. S. 62. u. f. u. in dess. Beytrag. z. Bericht. d. antiphlog. Syst. Vers. 14. S. 13. u. f.

173. a. De la décomposition du gaz oxygène par les métaux, et de la formation des oxides métalliques — in Lavois. traité élém. T. I. Chap. VII. S. 82-86.

b. Zerleg. des säureerzeug. Gases durch die Metalle u. v. d. Entstehung d. oxidirten Metalle — in Lav. Syst. d. antiphl. Chemie B. I. Abschn. 7. S. 101-105.

174. V. d. Zerleg. des Sauerstoffgas durch die Metalle — in *Girtanner's* Chemie Abschn. II. Cap. 4. S. 297-301. (Beantwortung einig. Einwürfe; ebds. Cap. 25. S. 371-375.).

10) Ueber die Benennung und das Verhältniss der Bestandtheile der atmosphärischen Luft.

Zum §. 19.

175. a. Nomenclature des differentes parties constitutives de l'air de l'atmosphère — in *Lavois.* traité élém. T. I. Chap. IV. S. 51-56.

b. Nomenclatur d. versch. Bestandtheile d. atmosph. Luft — in Lavois. Syst. d. antiphl. Chem. B. I. Abschn. 4. S. 67-74.

Zum. §. 20.

* 176. Abhdl. üb. die Veränderungen, welche die Luft unter einigen Umständen, wo viele Menschen beysammen sind, erlei-

erleidet, von *Lavoisier* — aus den Mem. de l'Acad. Roy. des Med. p. ann. 1782. u. 83. T. V. S. 569 - 582. — in *Lavoisier's* Schr. B. V. S. 135 - 142. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. I. S. 71 - 80.

11) Ueber die Entstehung des Feuers.

Zum §. 22.

a) Von dem Verbrennen überhaupt.

177. (Mayow's Theorie) V. dem Verbrennen der Körper — in *Scherer's* Beweis u. s. w. Abschn. 4. S. 35 - 58.

* 178. a. Mem. sur la combustion en general. Par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. Ann. 1777. S. 592 - 600.

b. Abhdl. v. Verbrennen überhaupt — in *Lavoisiers* Schr. Th. III. S. 170 - 188. u. in v. *Crell's* neuest. Entd. in d. Ch. Th. V. S. 188 - 194.

* 179. Bemerkungen üb. das Phlogiston. Eine Entwicklung d. 1777. bekannt gemachten Theorie des Verbrennens u. Verkalkens; vom Hn. *Lavoisier* — aus den Mem. p. ann. 1783. S. 505 - 530. — in *Lavoisier's* Schr. Th. IV. S. 285 - 333. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 145 - 177.

180. Gesetze des Brennens — in *Mayer's* Schr. üb. den Wärmest. S. 128 - 156.

181. V. dem Verbrennen der Körper — in *Girtanner's* Chemie, Abschn. I. Cap. 6. S. 75 - 78.

182. V. d. Zerleg. einig. Körper durch das Verbrennen u. ihrer Herstellung — in *Richter's* Critik §. VII. S. 66 - 81.

b) Ueber die Entwicklung der Wärme beym Verbrennen.

183. a. De la Quantité de Calorique qui se dégage des différentes espéces de combustion — in Lav. traité élém. T. I. Chap. IX. S. 103 - 115.

b. V. d. Quantität des Wärmestoffs, welcher sich bey versch. Arten d. Verbrennung entwickelt — in Lavois. Syst. d. antiphl. Ch. B. I. Abschn. 9. S. 123-134.

184. V. d. Menge des Wärmestoffs, welcher sich während des Verbrennens aus versch. Körpern entwickelt — in *Girtanner's* Chemie. Abschn. I. Cap. II. S. 86-89.

185. Die Menge von Wärme, die während der Zersetzung des Sauerstoffgas entweicht, ist so groſs, daſs die schwerflüssigsten Körper leicht geschmolzen werden können. Das Sauerstoffgas ist daher in dieser Rücksicht schon benuzt worden; unter vielen Schriften und Aufsätzen hierüber, ist vorzügl. zu bemerken: — Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe d. Feuerluft v. F. L. *Ehrmann* m. K. Strasb. 1786. 8. — Diese leichte Schmelzbark. wird ab. in folg. Schr. geleugnet: Ueb. das Verhalten d. Metalle, wenn sie in dephlogistisirter Luft d. Wirkung des Feuers ausgesetzt werden v. A. G. L. *Lentin*, m. K. Gött. 1795. 8.

c) Ueber die Entwicklung des Lichts beym Verbrennen:

186. *Morgan's* Beobb. u. Vers. üb das Licht verbrennender Körper — aus den Phil. Trans. Vol. LXXV. P. I. in den (Leipz.) Samml. z. Phys. u. Naturg. B. IV. S. 198-221.

187. *Wedgwood* vom Leuchten versch. Stoffe beym Reiben unter Wasser — im Götting. Taschenb. f. 93.

188. *Lichtenberg* vom Leuchten eines im Wasser abgedruckten Feuerzeugs — im Götting. Mag. f. Wiss. u. Literat. v. *Lichtenberg* u. *Forster* Jahrg. 3. St. 2. S. 311. u. *Voigt's* Mag. f. d. N. a. d. Phys. B. II. St. 2. S. 223.

189. Sur la Combustion; par M. *Reboul* — im Journ. d. Phys. T. XXXIV. (1789. Fevr.) S. 124-126. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 57.

190.

190. De la Combustion. Par M. de la *Metherie* — im Journ. d. Ph. T. XXXVIII. (1791. Mai.) S. 394-403. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 325-327.

12) Ueber die Benennung und Entstehung der Säuren im Allgemeinen.

Zum §. 25.

191. a. De la nomenclature des Acides en général (et particulièrement de ceux tirés du salpètre et du sel marin) — in Lavois. traité élém. T. 1. Chap. VI. S. 70-81.

b. V. d. Nomenclatur d. Säuren überh. (u. besond. derjen. die aus Salpeter u. Schwefel gezogen sind) — in Lavois. Syst. d. antiphl. Ch. B. I. Abschn. 6. S. 89-100.

Zum §. 26.

* 192. a. Consideration generale sur la Nature des Acides, et sur les Principes dont ils sont composés. Par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. Ann. 1778. S. 535-547.

b. Allgem. Betracht. üb. die Beschaffenh. d. Säuren u. d. Grundstoffe, aus welchen selbige bestehen — in *Lavoisier's* Schr. Th. IV. S. 211-234; u. in v. *Crell's* neuest. Entd. IX. S. 145-153.

193. a. De la décomposition du gaz oxygène par le soufre, le phosphore et le charbon, et de la formation des acides en général — in Lavois. traité élém. T. I. Chap. V. S. 57-69.

b. V. d. Zerleg. des säurezeug. Gases durch Schwefel, Phosphor u. Kohle u. v. d. Bildung od. Entstehung d. Säuren überhaupt — in Lavois. Syst. d. antiphl. Ch. B. I. Abschn. 5. S. 75-88.

194.

194. Ub. das Säuern d. Körper — in *Girtanner's* Chemie. Abſchn. I. Cap. 15. S. 116. u. f. — *Mayow's* Gedanken üb. dieſ. Gegenſt. in *Scherer's* Beweis u. ſ. w. S. 20. 33. u. f.

195. V. d. Zuſammenſetzung d. Säuren und den allgem. Grundſätzen d. neuern Theorie — in *Kirwan's* Abh. v. Phlog. (No. 57. b.) S. 255 - 259. — vgl. damit (Lavoiſier's) ant phl. Anmerk. (No. 52.) S. 30 - 42. *Kirwan's* Gegenerinnerungen und *Adets* Bemerk. ebendaſ. S. 203 - 210.

196 Ueb. Sauerſtoff u. Säure vom BR. von *Crell* — in *deſſ.* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 227 - 243.

13) Ueber die Phosphorſäure.

Zum §. 30.

III. — * 197. a. Mem. ſur un Procéde particulier pour convertir le Phosphore en Acide phosphorique ſans combuſtion, Par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1780. S. 349 - 354. u. im Journ d. Ph. T. XXVII. S. 3. u. f.

b) Abh. v. einem beſondern Verfahren, den Phosphor ohne Verbrennen in Phosphorſäure zu verwandeln — in *Lavoiſ.* Schr. Th. III. S. 281 - 291. u. in v. *Crell's* chem. Annal. 1787. B. I. S. 258 - 262.

* 198. a. Reduction des Subſtances metalliques par le moyen du Phosphore, extrait d'un Mem. lu a l'Acad. des ſc. par M. *Sage* — im Journ. d. Phyſ. T. XVIII. (1781. Oct.) S. 263 - 267.

b. Auszug in *Voigt's* Mag. f. d. N. a. d. Phyſ. B. I. St. 3. S. 147.

199. Mem. ſur la decompoſition de l'acide nitreux par le phosphore; par M. le *Sage* — im Journ. d. Phyſ. T. XXVI. (1785.)

(1785.) S. 187. u. ff. — vgl. *Scheele's* phys. u. chem. Werke. B. I. S. 172. *)

200. Bemerkungen üb. die Phosphorsäure — in *Lavois.* traite elém. T. 1. S. 248. u. f. u. Uebers. B. I. S. 322-324.

201. V. d. Phosphorsäure — in *Schurer's* Abh. v. dem Sauerst. S 121-127.

202. V. dem Phosphor u. seiner Verbindung mit dem Sauerstoffe — in Girtanner's Chemie Abschn. I. Cap. 18. S. 135-141.

203. V. d. Phosphorsäure — in *Kirwan's* Abh. v. dem Phlogiston. Abschn. 7. S. 324-326. vgl. mit (*Morveau's*) antiphl. Anm. (No 52.) S. 74-79.

Zum §. 31.

IV. — 204. Das beobachtete *Leuchten des Phosphors in dem* (vom Sauerstoffe höchstwahrscheinlich nicht *gänzlich* befreyten) *Stickgas*, gab Veranlassung zu einer Reihe neuer Versuche und einer neuen Theorie, wovon ausführl. gehandelt wird im: Beytrag zur Berichtigung d. antiphlog. Chemie auf Vers. gegründet v. J. F. A. *Göttling*, m. e. K. Weimar, 1794. 8.

205. Nachricht v. einigen Versuchen des Hn. Prof. Göttling's üb. das Verhalten des Phosphors in versch. Luftarten — in *Voigt's* Magazin. B. IX. St. 3. S. 51-59. (nebst einer Nachschrift des Herausg. bis S. 70.) Ist ein Auszug aus der vorhin angez. Schrift.

206. Nachrichten v. den Wiederholungen d. in No. 204. beschrieb. Vers. enthalten folg. kl. Anzeigen:

a) v. Hn. D. *Eimbke* im Intellbl. d. A. L. Z. f. 1794. No. 92. S. 735. u. f. u. ausführlicher: „Ueb. das Leuchten des Phos-

Phosphors im Stickgas" in Gren's Journ. der Physſ. B. VIII. S. 366-369.

b) v. *Scherer* u. *Jäger* im Intbl. a. a. O. No. 113. S. 904. u. ausführlicher im: „Schr. des Hn. D. *Jäger* an Hn. Prof. *Gren* üb. das Leucht. des Phosph. im Stickgas, in des letztern Journ. d. Ph. B. VIII. S. 369-373.

c) Physikaliſch-chem. Nachricht vom Hn. Prof. J. C. *Yelin* — in den Erlang. gel. Zeit. f. 1794. St. 80. S. 633. u. ff.

d) Reſultat einiger Verſ. üb. das Leucht. des Phosphors in verſch Luftarten v. *Lempe* u. *Lampadius* — in *Gren's* neu. Journ. d. Physſ. B. I. S. 16-19.

e) Hn. Prof. *Göttling's* Replik auf a. u. b. im Intbl. d. A. L. Z. f. 1794. No. 117. S. 936.

f) Hn. geh. Hofr. *Girtanner's* Erklärung üb. die No. 204. beſchr. Verſ. im Intbl d. A. L. Z. f. 1795. No. 23. S. 183. u. f. — u. Hn. Prof. *Göttling's* Replik ebendaſ. No. 27. S. 215. u. f.

207. Etwas üb. den Stickſtoff und das Leuchten des Phosphors in d. Stickluft, vom Hn. Prof. *Göttling* — in deſſ. Taſchenb. f. Scheidek. f. 1795. S. 167-196. und in *Gren's* neuem Journ. d. Ph. B. I. S. 1-15. (Eine weitere Ausführung von No. 207. e.)

208. Ueb. das Leuchten des Phosphors im atmosphäriſchen Stickgas. Reſultate einiger hierüber angeſtellten Verſ. u. Beob. v. D. *Scherer* u. D. *Jäger*. Nebſt D. *Pfaff's* Bemerk. zu Hn. Prof. Göttling's Schrift (No. 204.) M. e. K. Weimar, 1795. 8. (Eine weitere Ausführung v. No. 207. b.)

209. Lettre de M. v. *Mons* a M. de la Metherie ſur une Production d'Acide phosphorique oxigené — im Journ. de Phyſ.

Phys. T. XXXVII. (1790. Sept.) S. 296. u. f. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 296. u. f.

14) Ueber die Kohlensäure.

Zum §. 32.

II. — 210. V. d. durch glühende Holzkohlendämpfe angesteckten Luft - in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft Th. I. S. 127 - 130.

III. — 211. a. Observation sur l'influence que le Charbon a pour gater l'air commun; par M. *Sennebier* — in den Annal. d. Ch. T. IV. (1790.) S. 261 - 265. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 233.)

b. Beob. üb. den Einfluss, welchen die Kohle auf das Verderben d. gemeinen Luft hat, v. J. *Sennebier* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. I. S. 549 - 553. u. in *Gren's* Journ. d. Ph. B. II. S. 454 - 458.

V. VI. -* 212. a. Mem. sur la Formation de l'acide nommé air fixe etc. par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1781. S. 448 - 467.

b. Abhdl. üb. die Entstehung d. Säure, die man fixe Luft od. Kreidensäure nennt und die ich ins künftige Kohlensäure nennen werde, von *Lavoisier* — in *dess.* Schriften B. IV. S. 115 - 138. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. I. S. 552 - 556. B. II. S. 55 - 75. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 120.

* 213. Nachr. v. einig. Vers., welche v. Hn. *Morveau* angestellt worden — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 118 - 131. vzgl. S. 120. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 243 - 246.

VII. — 214. Examen de la prétendue absorbtion du Charbon dans les Vases clos, par M. le Comte de Saluces — im Journ. d. Phys. T. XXXIII. (1788. Oct.) S. 253 - 262. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 229. — Suite de l'examen etc. a. a. O. (Nov.) S. 354 - 367. u. *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 233.

215.

215. S. No. 212. in den Annal. S. 119.

VIII. — 216. (Üb. die) Auflösbarkeit d. Kohlen (v. *Lichtenstein*) in v. *Crells* chem. Annal. f. 1786. B. II. S. 217 - 238.

IX. — 217. Ueb. die Zersetzung d. Luftsäure v. Smythson *Tennant* — aus den Phil. Trans. 1791. Vol. LXXXI. S. 182. u. ff. in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VI. S. 229 - 233; v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 158. u. f. u. *Voigt's* Magazin B. IX. St. 2. S. 44 - 46.

X. — * 218. Versuche üb. die Zerleg. d. fixen Luft od. Kohlensäure vom Hn. D. G. *Pearson* — aus den Phil. Trans. 1792. P. II. S. 270 - 289. in v. *Crell's* chem Annal. f. 1794. B. I. S. 213 - 228. u. 308 - 316. nebst einem Anhange zu denselb. v. L. v. *Crell* S. 317 - 323. u. in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VIII. S. 111 - 131.

219. Bemerk. üb. die Kohlensäure — in Lavois. traité elem. T. I. S. 251. u. f. u. in d. Ueber. B. I. S. 329 - 332.

220. Synthesis d. Kohlensäure — in *Schurer's* Abh. vom Sauerst. S. 27 - 36.

221. V. dem Kohlenstoffe und dem Kohlengesäuerten Gas — in *Girtanner's* Chemie. Absch. I. Cap. 8. S. 80 - 82. — u. d. Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoffe. Cap. 19. S. 141 - 150. (Beantwortung einig. Einwürfe Cap. 20. S. 151 - 153.)

15) Ueber die Schwefelsäure.

Zum §. 34.

V. — 222. Sur la Production de l'acide vitriolique en destillant le Soufre avec l'acide nitreux; par M. *** — im Journ. d. Phys. T. XXXIV. (1789. Janv.) S. 74. u. f. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 53.

223. (Ueb. das Misslingen d. Verf. Schwefel durch Salpetersäure in Schwefelsäure umzuändern) v. *Hildebrandt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 55. u. f.

VIII. — 224. Ueb. die Erzeugung des Schwefels auf dem nassen Wege; vom Hn. *Schiller* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. I. St. 4. S. 498. u. f. vgl. *Hermbst.* Bibl.. B. I. S. 246.

X. — 225. G. E. *Stahl* anatomia sulphuris communis — in dess. opusc. S. 749. u. ff.

226. F. *Hoffmann* experimenta, quae sulphuris vulgaris naturam, mixtionem ac generationem clarius exhibent — in dess. Observat. phys. chym. Vol III. S. 276. u. ff.

XI. — *227. a. Mem. sur la dissolution du mercure dans l' acide vitriolique, et sur la resolution de cet acide en acide sulfureux aëriforme et en air eminement respirable. Par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1777. S. 324-328.

b. Abh. v. d. Auflösung des Quecksilbers in d. Vitriolsäure u. d. Zerleg. dieser Säure in luftförmige Schwefelsäure u. vorzügl. zum Athmen taugl. Luft — in *Lavoisier's* Schr. Th. III. S. 74-81. u. in v. *Crell's* neuest. Entd. i. d. Ch. Th. V. S. 163-167.

XXIII. — 228. Schreiben des Hn. *Hermbstädt* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 156. u. f. u. des Hn. *Westrumb*, ebendas. B. II. S. 241.

229. a. Destillation de l' oxide noir de manganése avec l' acide sulfurique. Par MM. *Vauquelin* et *Bouvier* — in den Annal. d. Chim. T. VII. (1790.) S. 287-293. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 182.

b. Destillation des schwarzen Braunsteinkalks mit Vitriolsäure u. s. w. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 407-410.

* 230. Essai sur la combinaison de l' oxigéne avec l' acide sulfurique et sur quelques proprietés economiques de l' acide sulfurique oxigéné; par Mr. J. A. *Giobert* — in den Annal. d.

Ch. T. XI. (1791.) S. 178-195. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 248. u. f.

231 a. Expériences sur l'acide sulfureux par M. *Berthollet* — in den Mem. p. ann. 1782. S. 597-601.

b. Berthollet über die Schwefelsäure — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 329-334. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 165.

232. a. Suite des Experiences sur l'acide sulfureux par M. *Berthollet* — in den Annal. d. Ch. T. II. (1789.) S. 54-72. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 37-41.

b. Fortsetzung d. Vers. üb. d. Schwefelsäure; vom Hn. *Berthollet* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 457-469.

233. Bemerk. üb. die Schwefelsäure — in Lavois. traité élém. T. I. S. 240-242. u. in d. Uebers. B. I. S. 309-313.

234. V. d. Vitriolsäure — in *Schurer's* Abh. v. Sauerst. S. 127-138.

235. V. dem Schwefel — in *Girtanner's* Chemie. Abschn. 1. Cap. 9. S. 84. u. f. Ueb. die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Schwefel. Cap. 16. S. 117-130. (Beantwortung der Einwürfe d. Phlogistiker Cap. 17. S. 131-135.).

236. V. d. Vitriolsäure — in *Kirwan's* Abh. üb. das Phlog. Abschn. 3. S. 262-269. vgl. mit (Lavoisier's) antiphlog. Anmerk. (No. 52.) S. 50-56. u. S. 210-212.

16. Ueber die Zersetzung der atmosphärischen Luft durch geschwefelte Metalle.

Zum §. 37.

V. — 237. V. d. Luft, in d. eine Mischung von Schwefel u Eisenfeilspänen gestanden — in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft, Th. I. Abschn. 5. S. 102-105.

VI.

VI. — *238. (*Scheele's*) Erfahrungen üb. die Menge d. reinen Luft, die ſich in unſrer Atmoſphäre befindet — aus den Königl. ſv. Vetenſk. Academ. Handl. 1779. Vol. LX. S. 50-55. in v. *Crell's* neueſt Entd. Th. VII. S. 125-129. Dieſe Abh. iſt auch d. v. Hn. *Leonhardi* beſorgten Ausg. ſeiner Abh. ſv. Luft u. Feuer S. 271-276. angehängt u. in Scheele's ſämmtl. Werken B. II. S. 207-216. beſindlich (Eine kurze Anzeige iſt in Voigts Mag. B. I. St. 3. S. 150. zu finden).

VII. — *239. Ueb. die Vereinigung d. Metalle mit dem Schwefel auf dem naſſen Wege, von Hrn. *Deimann*, v. *Trooſtwyk*, *Nieuwland*, *Bondt* u. *Lauwrenburgh* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 296-303.

17. Ueber die Selbſtentzündung der geſchwefelten Metalle ohne Gegenwart des Sauerſtoffgas.

Zum §. 37. c. VIII. u. IX.

240. Kurze Nachrichten von den Verſuchen der Niederländer befinden ſich in den Schreiben des Hn. D. *Kapff* an Hn. Prof. *Hermbſtädt* — in *Morveau's* allg. Grundſätze d. chem. Affinität u. ſ. w. S. 193. — des Hn. v. *Mons* üb. verſch. neue u. intereſſante Entdeckungen — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 18-20. u. 284. u. in *Voigt's* Magazin B. IX. St. 3. S. 181. u. f.

*241. Verſuche üb. die Entzündung des Schwefels mit Metallen, ohne Gegenwart v. Lebensluſt. Von Hn. *Deimann*, v. *Trooſtwyk*, *Nieuwland*, *Bondt* u. *Lauwrenburgh* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 383-398.

242. Vorläufige Bemerkungen üb. die Verſ. v. d. Entzündung des Schwefels mit Metallen (v. L. v. *Crell*) — in deſſelb. chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 532-539.

243. Auszug aus einem Briefe des Hn. D. *Pfaff* — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 280-283.

244. Auszug einiger Briefe des Hn. v. *Mons* an Hn. *Kasteleyn* üb. die Verſ. d. freyen Geſellſchaft einiger holländ. Chemiſten, die Entzünd. einig. geſchwef. Metalle ohne Lebensl. betr. — aus des letztren chem. en phyſ. Oefn. St. 12. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794 B. II. S. 55-65.

*245. Ueb. die Entzündung des Schwefels mit Metallen ohne Gegenwart d. Lebensl. vom Hn. D. *Richter* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 291-307. u. in des erſtren Abh. üb. die neuern Gegenſt. d. Ch. St. V. S. 106-121.

*246. Beyträge zu den merkwürd. Verſuchen d. holländ. Chemiſten die Entzündung einer Miſchung aus Schwefel u. Metallen ohne Gegenwart d. reinen Luft betreffend v. Hn. Prof. *Trommsdorff* — in deſſen Journ. d. Pharmacie. B. II. St. 2. S. 99-114.

18. Ueber das Verwittern der geſchwefelten Metalle.

Zum §. 37. e. X. u. XI.

*247. a. Mem. ſur la vitriolisation des pyrites martiales. Par. M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1777. S. 398-400.

b. Abh. v. d. Vitriolwerdung d. Eiſenkieſe — in *Lavoiſier's* Schr. Th. III. S. 105-109. u. in v. *Crell's* neueſt. Entd. Th. V. S. 194. u. f.

248. Mem. ſur la décompoſition des Pyrites dans les mines; par Mr. *Haſſenfratz* — im Journ. d. Phyſ. T. XXX. (1787. Juin.) S. 417-422. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 206.

19. Ueber die Miſchung und Selbſtentzündung des Pyrophors.

Zum §. 38.

249. *Scheele* vom Pyrophor — in deſſen Abh. v. Luft u. Feuer §. 81. in ſämmtl. Schr. Th. I. S. 180-189.

250. Bemerkungen üb. den Luftzünder; vom Hn. *Gött-ling* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. I. St. 1. S. 60-74. iſt vorzügl. gegen Scheele's Erfahr. gerichtet, worauf derſelbe im folg. Auffatze antwortete:

* 251. Berichtigende Bemerk. üb. den Luftzünder — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. I. S. 483-486. u. in *Scheele's* ſämmtl. Werken B. II. S. 423-426.

* 252. a. Experiences ſur la combinaiſon de l'Alun, avec les matieres charbonneuſes et ſur les alterations, qui arrivent a l'air dans lequel on fait brûler du Pyrophore; par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1777. 363-372.

b. Verſuche üb. die Verbindung des Alauns mit den kohligten Stoffen u die Veränderungen, welche die Luft leidet, in der man etwas Luftzünder verbrennt — in *Lavoiſier's* Schr. Th. III. S. 86-104. u. in v. *Crell's* neueſt. Entd. Th. V. S. 167-176.

20. Ueber die Salpeterſäure.

Zum §. 39.

I.—II. — *253. a. Experiments on l'air (Lond. 1784. 4) — von H. *Cavendiſh* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXIV. (1784.) P. II. S. 119. u. ff. beſonders abgedruckt und im Journal d. Phyſ. T XXVII. (1785. Apr.) S. 211. u. ff. überſetzt.

b. Verſuche üb. die Luft. Aus einer Abh. des Hn. *Cavendiſh* — in *Voigt's* Mag. f. d. Neueſte a. d. Phyſ. B. III. St. 3. S. 39-55. Auch befindet ſich ein Auszug hieraus in *Kirwan's* phyſ. chem. Schr. B. III. S. 4-9. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 34-37.

* 254. Ueb. die Zerlegung d. phlogiſtiſchen Luft, v. Hn. *Cavendiſh* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. I. S. 99-111. (aus dem LXXV. B. S. 372. d. Phil. Trans.)

255. Dollfuſs Nachr. von Cavendiſh Verſ. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 51-53. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 241.

256. Ueb. die Verwandlung eines Gemisches d. dephlog. Luft in Salpetersäure durch Hülfe des electrischen Funkens v. Hn. *Cavendish* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXVIII. 1788. P. II. S. 260-276. in den Annal. d. Chim. T. II. (1789.) S. 248-259. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 46. u. in *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 282-290.).

III. — 257. Experiences electriques faites par le moyen de la Machine Teylerienne, par Mr. v. *Marum* — im Journ. d. Phys. T. XXXI. (1787. Nov.) S. 343-350. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. I. S 52-55.

IV. — *258. Abh. üb. die Verbind. d. Salpeterluft mit den athembaren Luftarten — aus den Mem. p. ann. 1782. S. 486-491. — in *Lavoisier's* Schr. B. IV. S. 166-173. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 426-431.

259. de la *Metherie* üb. die Erzeugung einer Flüssigkeit aus d. Verbindung der dephlog. Luft mit dem Salpetergas — in *Voigt's* Magazin B. III. St. 3. S. 32. u. f.

260. V. d. Salpetersäure, die v. d. Salpeterluft durch eine Zersetzung vermittelst gemeiner od. dephlogistisirter Luft getrennt wird — in *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. III. Abschn. 15. S. 149-154.

V. —* 261. Versuche üb. den Durchgang des Dampfes d. Säuren durch erhitzte irdene Röhren u. fernere Beob. üb. das Phlogiston v. Hn. Jos. *Priestley* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXIX. P. II. (1789.) S. 189. u. ff. im Journ. d. Phys. T. XXXVII. (1790.) S. 35-41. u. in *Gren's* Journ. d. Phys. B. III. S. 70-83.

VI. -* 262. a. Mem. sur la production de l'acide du Nitre et de l'air nitreux; par Mr. *Milner* — in den Annal. d. Chim. T. IV. (1790.) S. 15. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 226.).

b. Neue Vers. üb. eine Erzeugung d. salpetersauren Luft; vom Hn. *Milner* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. V. S. 103. u. f.

* 263. Ueb. die Erzeugung der Salpetersäure u. Salpeterluft v. Hn. Isaac *Milner* — aus den philos. Trans. Vol. LXXIX.

P. II.

P. II. (1789) S. 300. u. ff. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. II. S. 115-121; in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. III. S. 83-96. u. im Journ. d. Phyſ. T. XXXVI. (1790. Mars.) S. 171-179.

XI. — 264. V. d. Abſorbtion d. ſalpeterart. Luft durch Oele, Weing. u. das cauſtiſche Laugenſ. — in *Prieſtley's* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gatt. d. Luft. Th. III. Abſchn. 10. u. 11. S. 105-123.

XII. — 265. S. *Mayow's* Verſ. in *Scherer's* Beweis, etc. S. 5-19.

XIII. —* 266. Verſuche üb. die Zerleg. des Salpeters durch Kohlen von *Lavoiſier* — aus den Mem. preſentés T. XI. S. 625-632. in *Lavoiſier's* Schriften B. V. S. 123-130. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 526-533.

267. *Berthollet* üb die Zerlegung d. Salpeterſäure — aus den Mem. p. ann. 1781. S. 21-33. 228-233. u. 234-242 in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. I. S. 236-260. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 106.

XIV * 268. a. Mem. ſur l'exiſtence de l'air dans l'acide nitreux et ſur les moyens decompoſer et de recompoſer cet acide, par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1776. S. 671-680.

b. Abh. v. dem Daſeyn d. Luft in d. Salpeterſäure u den Mitteln, dieſe Säure zu zerlegen u. wieder zuſammenzuſetzen, — in *Lavoiſier's* Schriften Th. II. S. 377-395. u. in v. *Crell's* neueſt. Entdeck. Th. II. S. 125-138.

XVI. — 269. Aus *Berthollet's* No. 91. angez. Abh. in *Voigt's* Mag. vzgl. S. 42. u. f.

270. Ueb. die Luft, welche ſich aus der, der Sonne ausgeſetzten Salpeterſäure entwickelt v. *Scheele*; im Journ. d. Phyſ. T. XXIX. (1786. Sept.)

* 271. Verſuche üb. die Phlogiſtiſirung d. Salpeterſäure v. Joſ. *Prieſtley* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXIX. P. II. (1789.) S. 139-150. im Journ. d. Phyſ. T. XXXVI. (1790. Avr.) S. 241-248. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 109.); in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. II. S. 94-96. u. in *Prieſtley's* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 277-280.

XXII. — 272. Wirkung des dampfenden Salpetergeiſtes auf den Braunſtein, vom Hn. Prof. *Lichtenſtein* — in v. *Crell's*. chem. Annal. f. 1787. B. I. S. 195-288. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 210. u. f.

273. Bemerk. üb die Beſtandtheile des Braunſteins u. ſeine Wirkungen gegen brennſtoffhaltige Körper v. Hn. *Hermbſtädt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. I. S. 198-202. u. 296-302. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 211. u. f. 219.

274. Bemerkungen üb. die Salpeterſäure — in *Lavoiſier's* traité elem. T. I. S. 233-237. u. in d. Ueberſ. B. I. S. 295-304.

275. V. d. Salpeterſäure — in *Schurer's* Abh. v. Sauerſt. S. 138-181.

276. V. d. Salpeterſäure — in *Girtanner's* Chemie Abſchn. I. Cap. 23. S. 157-170. vgl mit folg. Aufſatze:

277. V. d. Salpeterſtoff u. d. mit dem Sauerſtoff daraus entſtehenden Salpeterſäure — in *Richter's* Critik. §. IX. S. 88-113.

278. V. d. Salpeterſäure — in *Kirwan's* Abh. vom Phlog. Abſchn. 4. S. 269-312. — vgl. mit (*Berthollet's*) Antiphl. Anmerk. S. 50-67. u. 212-223.

Zu §. 40. *V.* — 279. Expériences faites en 1777. Par M. *Bayen* — in den Annal. d. Chim. T. XI. (1791. Nov.) S. 175-178. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 248.

21) Ueber das Verpuffen der ſalpeterſauren Salze.

Zum §. 41.

* 280. Ueb. das Verpuffen des Salpeters u. die dabey vorfallende Erſcheinungen — in *Fourcroy's* chem. Beob. u. Verſ. (Leipz. 1785. 8.) S. 179. u. ff.

*281.

* 281. Unterfuchung der Luft, welche fich bey d. Entzündung des Schiefspulvers, bey der Verpuffung des Knallpulvers, fo wie des mit Kohlenftaub vermifchten Salpeters u. endl. bey d. Entzündung des Salpeters mit Eifenfeilfpänen vermifcht entwickelt; v. Hn. *Achard* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. II. S. 483-489. u. im Auszuge in *Voigt's* Magazin B. III. St. 1. S. 165. u. f.

282. V. dem Verpuffen — in *Lavoif.* traité élém. T. II. S. 524-533. u. in d. Ueberf. B. II. S. 207-213.

283. V. dem Knallen u. Verpuffen d. Körper — in *Girtanner's* Chemie. Abfchn. I. Cap. 24. S. 171-173.

* Auch gehören hierher die vorhin No. 265. u. 266. angef. Abhandlungen.

22) Ueber die metallifchen Säuren.

Zum §. 42.

a) über die Arfenikfäure.

* 284. *Scheele* vom Arfenik u. deffen Säure — aus den Kongl. Svenfk. Vetenfkaps Akad. Handlingar Vol. XXXVI. (1775.) S. 265-294. in v. *Crell's* neueft. Entdeck. Th. III. S. 125-157. — *Scheele's* fämmtl. Werke B. II. S. 99-142.

285. Eine Bemerkung v. d. Arfenikfäure, vom Hn. *Wiegleb* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. I. S. 516 521.

286. *Girtanner's* antiphl. Chem. S. 315-318. u. *Lavoifier's* Bemerk. üb. die Arfenikfäure in deff. traité élém. T. I. S. 269-271. u. in d. Ueberf. B. I. S. 361-363.

b) über die Molybdänfäure:

* 287 Verfuche mit Wafferbley v. *Scheele* — aus den Kongl. Sv. Vetensk. Acad Handl. Vol. XL. (1778.) S. 247-256. in v. *Crell's* neueft. Entdeck. Th. VI. S. 176-188. u. in *Scheele's* fämmtl. Werken B. II. S. 183-200.

* 288. (*Ilsemann's*) Verſ. üb. die Molybdaena od. Waſſerbley v. Altenburg — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. II. S. 21 - 44. u. 124 - 139.

289. Bemerkungen üb. die Molybdänſäure — in *Lavoiſier's* traité élém. T. I. S. 273. u. in d. Ueberſ. B. I. S. 365 - 367.; in *Girtanner's* antiphlog. Chemie. S. 319 - 322.

290. Säure des Waſſerbleyes od. d. Molybdäna — in *Richter's* Abh. üb. die neuern Gegenſt. d. Chemie. St. I. S. 49 - 54. St. II. S. 97 - 111.

c) Ueber die Wolframſäure.

291. Ueb. die Beſtandtheile des Schwerſteins od. Tungſteins, von *Scheele* — aus den Kongl. Svensk. Vetensk. Academ. nya Handl. T. II. (1781.) S. 89 - 95. in v. *Crell's* neueſt. Entd. B. X. S. 109 - 216. u. in *Scheele's* ſämmtl. Werken B. II. S. 291 - 302.

292. Vom Schwerſteine, v. T. *Bergmann* — aus den Kongl. ſv. Vet. Acad. nya Handl. T. II. S. 95 - 98. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. I. S. 44 - 48.

* 293. Don Juan Joſ. u. Don Fauſto de Luyart chem. Zergliederung des Wolframs u. ſ. w. überſ. v. F. A. C. *Gren.* Halle, 1786. 8.

294. *Wiegleb's* chem. Unterſ. des Wolframs — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. I. S. 204 - 300.

295. Bemerk. üb. die Wolframſäure — in Lavoiſ. traité élém. T. I. S. 275. u. f. u. Ueberſ. S. 369. u. f.; *Girtanner's* Chemie S. 322 - 324.

596. Von den metall. Säuren — in *Schurer's* Abh. vom Sauerſt. S. 181 - 184.

Von den Verſuchen, durch welche man auch die übrigen Metalle in den Zuſtand der Säure zu verſetzen bemüht war, findet man Nachrichten:

297.

297. In Hn. *Hermbstädt's* Briefe in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. I. S. 273.

298. Ueb. die metallischen Säuren; vom Hn. *Hassenfratz* — in v. *Crell's* chem Annal. f. 1786. B. II. S. 305. u. f. (vgl. mit denselben v. J. 1788. B. I. S. 152.)

299. Ueb. die Zinnsäure; vom Hn. D. *Hermbstädt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 489. u. f.

* 300. Anmerkungen üb. die saure Natur d. metallischen Grunderden — in *Hermbstädt's* phys. chem. Vers. u. Beob. B. II. S. 131 - 158.

301. Chem. Vers. mit dem Quecksilber, um es als eine eigne metallische Säure darzustellen — in *Tromsdorf's* Journ. d. Pharm. B. I. St. 2. S. 88 - 93.

23) Ueber die Radicale der Salz-, Borax- und Fluss-Säure.

Zum §. 43.

a) der Salzsäure:

* 302. Extrait d'une lettre de M. *Girtanner* à M. de la Metherie — im Journ. d. Phys. T. XXXIX. (1791. Nov.) S. 364. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 347. u. *Link's* Bemerk. in *Lavoisier's* Schr. B. V. S. 178.

b) der Boraxsäure:

Zu den Vermuthungen, dass der Grundstoff dieser Säure der *Phosphor* sey, geben folg. Beschreib. einiger Versuche, die ihre Zersetzung beabsichtigten, Veranlassung:

303. Ueb. die Zerlegung des Sedativsalzes, v. *Exchaquet* u. *Struve* — in v. *Crell's* neuest. Entdeck. Th. XIII. S. 155-163.

304. Einige Bemerkungen u. Vermuthungen üb. die Natur und Bestandtheile des Boraxes und Sedativsalzes; vom Hn. Rath

Rath *Treffz* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. IV. S. 166-172.

305. Untersuchung d. Meynung, ob das Sedativsalz oder die Boraxsäure nichts als Phosphorsäure sey, mit Alaunerde verbunden, v. Hn. Prof. *Fuchs* — in v. *Crell's* Beytr zu den chem. Annal. B. V. S. 324; 334. — und: üb. Struves Behauptung, dass das Sedativsalz aus Phosphorsäure, Kieselerde u. Feuermaterie bestehe — in dess. chem. Bemerk. üb. das phosphors. Quecksilb. (Jena u. Leipz. 1795.) S. 27-37.

c) der Flussäure:

Einige Erscheinungen, welche es wahrscheinlich machen, dass diese Säure eine Modification der *Phosphorsäure* sey, sind im folg. Auff. beschrieben:

306. Memoire sur le Phosphore calcaire par MM *Bertrand*, *Pelletier* et Louis *Donadei* — in den Annal. d. Chim. T. VII. (1790.) S. 79-96. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 168.

307. a. Analyse de la Terre phosphorique de Kobolo-Bojana, prés de Sigeth dans le Comitat de Marmarosch en Hongrie. Par M. *Pelletier* — in den Annal. d. Chim. (1791. Juin.) S. 225-235. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 213.

b. Zerlegung d. phosphorescirenden Erde u. s. w. in v. *Crell's* chem. Annal. s. 1794. B. II. S. 433-440.

24) Ueber die Uebersalzsäure.

Zum §. 45.

1. — *308. C. W. *Scheele* vom Braunstein u. dessen Eigenschaften — aus den Kongl. Svensk. Vetensk. Handl. Vol. XXXV. (1774.) S. 89-116. u. 177-194. in v. *Crell's* neuest. Entdeck. Th. I. S. 112-137. u. 140-156. nebst Zusätzen v. *Bergmann* a. zuletzt a. O. S. 156-158. u *Engeström* S. 158-162. u. *Scheele's* sämmtl. Werke B. II. S. 33-90.

2. I. II. III. VI. a — *309. Analytiſche Unterſ. üb. die Natur d. dephlogiſtiſirten Salzſäure — in *Hermbſtädt's* phyſ. chem. Verſ. u. Beob. B. I. (Berl. 1786.) S. 163 - 190.

II. III. IV. d. — *310. a. Mem ſur l'acide marin dephlogiſtiqué — in den Mem. p. ann. 1785. S. 276 - 295.

b. *Bertholiet* üb. die entbrennbarte Kochſalzſäure — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. II. S. 444 - 465.

II. — *311. *Pelletier* v. d. dephlog. Salzſäure in Rückſ. auf die Einſaugung d. dephlog. Luft u. die Salzſäure — im Journ. d. Phyſ. T. XXVI. (1785. Mai u. Juin).

III. — 312. Hierbey iſt noch zu vergleichen No. 261. in *Gren's* Journ. vorzügl. S. 76. u. de *Morveau's* Schreiben in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. II. S. 243.

IV. — 313. Ueb. das Gas d. dephlogiſtiſirten Salzſäure, von H.* in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. I. St. 3. S. 38 - 49.

*314 Neue Bemerkung üb. einige merkw. Erſcheinungen durch die dephlogiſtiſirte Salzſäure, von Hn. *Weſtrumb* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 3 - 21. u. 109 - 129; überſ. in den Annal. d. Chim. T. VI. S. 240 - 274. m. Anmerk. v. Hn. *Arbogaſt* (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 163. u. f.) — Gegen die Einwürfe in dieſen Anmerk. vertheidigte ſich *Weſtrumb* im folg. Aufſ.

315. Bemerkungen üb. die Entzündung mehrerer Körper durch brennſtoffleere Salzſäure; vom Hn. Prof. *Arbogaſt* u. ſ. w. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. I. S. 10. - 31. u. 137 - 152.

316. Einige Bemerkungen, verſch. Gegenſt. d. neuen Chemie betr. vom BC. *Weſtrumb* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 17 - 36. (kurze Anzeige in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. IV. S. 195. u. f.). — Dagegen ſind gerichtet.

317. Einige Bemerkungen die oxygeniſirte od. dephlog. Salzſäure betr. vom Hn. Prof. *Hermbſtädt* — in v. *Crell's* chem Annal

Annal. f. 1792. B. II, S. 494 - 506. u. 1793. B. I. S. 237 - 244. — Auch gehört hierher:

318. Obſervations ſur quelques faits que l'on à opposés a la doctrine antiphlogiſtique. Par C. L. *Berthollet* — in den Annal. d. Chim. T. XI. (1791. Oct.) S. 3 - 26. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 234 - 237.

*319. a. Sur la Combuſtion de pluſieurs Corps dans le gaz acide muriatique oxigéné; par M. de *Fourcroy* — in den Annal. d. Chim. T. IV. (1790.) S. 249 - 260. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 232. u. f.

b. Abh. des Hn. *Fourcroy* üb. das Verbrennen mehrerer Körper in d. dephlog. ſalzſauren Luft — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. I. S. 545 - 549. u. in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. II. S 446 - 454.

320. Verſuche üb. die Wärme, welche die dephlogiſtiſirte ſalzſaure Luft mit verſch. Subſt. hervorbringt, vom Hn. Prof. *Pickel* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. II. S. 14 - 17.

321. V. dem Säuern der Körper in d. überſauren Salzſäure — in *Girtanners* antiphlog. Chem. Abſchn 1. Cap. 27. S. 184 - 188. (Beantwortung einiger Einwürfe Cap. 28. S. 188 - 195)

V. — 322. a. Mem. ſur la Coloration des Matières végétales par l'air vital et ſur une nouvelle Préparation de couleurs ſolides pour la teinture. par M. *Fourcroy* — in den Annal. d. Chim. T. V. S. 80 - 91. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 240. u. f.

b. Ueb. das Färben d. vegetabiliſchen Subſtanzen durch Lebensluft u. üb. eine neue Zubereitung dauerhafter Farben für die Mahlerey — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 127 - 137.

* 323. a. Mem. ſur l'action que l'acide muriatique oxigéné exercé ſur les Parties colorantes; par Mr. *Berthollet* — in den Annal. d. Chim. T. VI. (1790.) S. 210 - 240. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 161 - 163.

b. *Ber-*

b. *Berthollet* üb. die Wirkung d. dephlog. Salzſäure auf die färbenden Theile — in v. *Crell's* chem. Annal. 1793. B. II. S. 243-257 u. in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. IV. S. 125-127.

324. Ueb. die Wirkung des Sauerſtoffs auf die Farben d. Körper — in *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abſchn. I. Cap. 29. S. 195-205. u. Theorie des Bleichens, ebend. Cap. 30. S. 205-212.

VI. — 325. Ueb. die Urſach d. feſten Geſtalt, worin zuweilen das dephlogiſtiſch-ſalzſaure Gas erſcheint; v. Hn. *Weſtrumb* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. II. S. 45-47. (vgl. mit No. 317. S. 10 u. 11.)

* 326. Obſervations ſur quelques combinaiſons de l'Acide marin dephlogiſtiqué ou de l'Acide muriatique oxigéné, par M. *Berthollet* — in den Mem. de l'Acad. de Turin p. ann. 1786 et 1787. S. 385 u. ff. u. im Journ. d. Phyſ. T. XXXIII. (1788. Sept.) S. 217-223. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 227. u. f. — Kurze Anzeigen in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. II. S. 57. und *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 341. — Annal. f. 1788. B. I. S. 65. und *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 98. u. f.

327. Ueb. einige Mittelſalze mit d. dephlog. Salzſäure, v. Hn. D. *Dollfuſs* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. I. S. 319-324. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 109. auch in den Annal. d. Chim. T. I. S. 225-230.

* 328. Ueb. das neue Mittelſalz aus dephlog. Salzſäure u. Pflanzenalkali. v. Hn. *Tromsdorf* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. I. S. 422-430.

* 329. Ueb. eine Entzündung d. dephlogiſtiſch-ſalzſauren Soda v. Hn. D. *Wurzer* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 402. u. f.

(330. Ueb. das Oel, welches bey der Bereitung d. Ueberſalzſäure nach *Weſtrumb* entſtehen ſoll! — S. das Schreiben des Hn. O. A. *Giobert* an Hn. *Berthollet* in den Annal. der Chim. T. X. (1791. Juil.) S. 3-19.: v. *Crell's* chem. Annal. f.

1795.

1795. B. I. S. 115-126. vzgl. *Fourcroy's* Anm. S. 126-128.; (*Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 219. u. f.)

331. a. Progr. de acido ſalis ejusque dephlogiſticatione (auct. *Galliſch.*) Lipſ. 1782. 4.

b. Ueb. die dephlog. Salzſäure v. D. F. A. *Galliſch* — in den (Leipz.) Samml. z. Phyſ. u. Natg. B. III. S. 49-69.

332. V. d. mit dem Sauerſtoff verbundenen (ſonſt. dephlog.) Salzſäure — in *Schurer's* Abh. v. Sauerſt. S. 185-205.

333. Bemerk. üb. die Ueberſalzſäure in Lavoiſ. traité élém. T. I. S. 259. u. f. Ueberſ. B. I. S. 341-351.

334. V. d. Kochſalzſäure u. v. d. überſauren Kochſalzſäure — in Girtanner's antiphlog. Chemie 1. Abſchn. 26. Cap. S. 175-184.

335. Erklärung d. Erſcheinungen, welche die dephlog. Salzſäure zuwege bringt — in *Richter's* Critik §. X. u. XI. S. 113-134.

336. V. d. Salzſäure — in *Kirwan's* Abh. v. Phlog. Abſchn. 5. S. 312-321. vgl. mit (Berthollet's) antiphlog. Anmerk. S. 68-72. u. 223

25) Ueber die ſalpeterſaure Salzſäure.

Zum §. 46.

* 337. a. Obſervations ſur l'eau regale par Mr. *Berthollet* — in den Mem. p. ann. 1785. S. 209-307

b. Berthollets Bemerkungen üb. das Königswaſſer — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 156-162.

338. Bemerk. üb. die nitriſirte Meerſalzſäure — in Lavoiſ. traité élém. T. I. S. 259. u. f. und in d. Ueberſ. B. I. S. 349-351.

339. Vom Königswasser — in *Schurer's* Abh. vom Sauerst. S. 205-208.

340. V. d. salpetersauren Kochsalzsäure — in *Girtanner's* antiphlog. Chemie. Abschn. 1. Cap. 31. S. 213-216. vgl. mit *Richter's* Critik §. XII. S. 134-141.

341. Vom Königswasser — in *Kirwan's* Abh. vom Phlog. Abschn. 6. S. 321-324. vgl. mit (Berthollet's) antiphlog. Anmerk. S. 72-74. u. 225.

26) Ueber die Grundmischung des Wassers.

a) über die Zusammensetzung desselben.

Zum §. 48.

II. — * 342. Neuere Bemerkungen üb. Luft u. Feuer u. die Wassererzeugung vom Hn. *Scheele* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 229-238 u. 291-299; u. in Scheele's sämmtl. Werken B. I. S. 245-264.

IV. — 343. Ueb. die Erscheinung des Wassers nach der Verbrennung d. entzündl. u. Feuerluft; u. üb. verwandte Gegenstände v. *Crell* in dess. chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 47-56. (enthält eine vorläufige Anzeige v. Lavoisier's, Cavendish's, Monge's u. Priestley's Versuchen.)

344. Versuche üb. die Luft u. das daraus erfolgende Wasser — vom Hn. *Cavendish* — aus No. 253. a gezogen — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 324-346. (Nachr. u. die hier bemerkten Vers. angehende Erinnerungen befinden sich in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. I. S. 523. u. f. und in *Kirwan's* Bemerk. üb. Hn. Cavendish Versuche üb. die Luft — S. *dess.* phys. chem. Schr. B. III. (Berl. u. Stett. 1788) S. 27-31. nebst Cavendish Antwort ebend. S. 31-41. u. *Kirwan's* Gegenerinnerungen S. 41-45. vgl. *Herm'st.* Bibl. B. II. S. 37-44.

V. — 345. (*Priestley's*) Versuche u. Beob. üb. die Luft u. das Wasser — in dess. Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d.

Naturl. Th. III. Abſchn. 3. S. 63 - 106. aus den Philoſ. Trans. Vol LXXV. S. 279. u. ff. Fernere Beobb. üb. die Zuſammenſetzung des Waſſers — ebendaſ. Abſchn. 4. S. 107 - 123.

VI — * 346. a. Mem. dans le quel on a pour objet de prouver que l'eau n'eſt point une ſubſtance ſimple, un Element proprement dit, mais qu'elle eſt ſusceptible de compoſition et de recompoſition, par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1781. S. 468 - 494. u. im Journ. d. Phyſ. T. XXIV. (1784. Mai.) S. 452. u. ff.

b. Beweis, daſs das Waſſer kein einfaches Weſen, kein Element ſey, ſond. zerlegt u. wieder zuſammengeſetzt werden könne — in *Lavoiſier's* Schr. B. IV. S. 1 - 33; u. v. Crell's chem. Annal. f. 1788. B. I. S. 447 - 458. und 528 - 535.; vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 115. u. f. u. *Voigt's* Magazin B. II. St. 3. S. 205 - 207.

VII. — *347. a. Mem. ſur le reſultat d'inflammation du gaz inflammable et de l'air dephlogiſtique dans les vaiſſeaux clos par Mr. *Monge* — in den Mem. p. Ann. 1783. S. 78 - 88.

b. *Monge* üb. die Folge v. d. Entzündung d. brennbaren u. dephlog. Luft in verſchloſſ. Gefäſſen — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 54 - 68. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 174.).

VIII. — *348. a. Mem. ou l'on prouve par la decompoſition de l'eau que ve fluide n'eſt point une ſubſtance ſimple et qu'il y a pluſieurs moyens d'obtenir en grand l'air inflammable qui y entre comme principe conſtituant par Mr. *Meuſnier* et *Lavoiſier* — in den Mem. p. Ann. 1781. S. 269 - 283. u. im Journ. de Phyſ. T. XXIV. (1784. Mai).

b. *Meuſnier* u. *Lavoiſier* Beweis aus d. Zerleg. des Waſſers, daſs dieſe Flüſſigk. kein einfaches Weſen iſt, u. daſs es mehrere Mittel giebt, brennb. Luft im Groſſen zu erhalten — in *Lavoiſier's* Schr. B. IV. S. 34-52; v. *Crell's* chem. Ann. f. 1788. B. I. S. 354 - 362. u. 441 - 447. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 114. u. f.

c. Neue

c. Neue Verſ. üb. die Zuſammenſetzung u. Zerlegung des Waſſers — in *Voigt's* Magazin B. II. St. 4. S. 89-94. (Ein Auszug aus a.)

IX. — 349. a. Mem. lu a la ſéance publiqué de Collége Royal le 10 Novbr. 1788. dans le quel on rend compte des Experiences faites publiquement dans ce meme année ſur la compoſition et la decompoſition de l'eau, par Mr le *Fevre de Gineau* — im Journ de Phyſ. T. XXXIII. (1788 Dec.) vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 237. Anzeige in *Voigt's* Magaz. B. VI. St. 1. S. 81. u. f.

b. Verſuche üb. die Zuſammenſetzung u. Zerlegung des Waſſers v. Hn. le F. de *Gineau* u. ſ. w. — in *Voigt's* Magzin f. d. Neuſte a. d. Phyſ. B. VII. St. 1. S. 1-19. u. in *Hermbſtäd's* Zuſätzen zu *Lavoiſier's* Syſtem d. Antiphlog Chemie B. II. S. 148-166 woraus hierher vzgl. die Beſchr. des erſten Verſ. gehört.

X. — 350. a. Extrait de Regiſtres de l'Acad. royal des ſc. — in den Annal. de Chim. T VII. (1790.) S. 257-263. vgl. *Hermbſt.* Bibl B. IV. S. 181.

b. Auszug aus den Regiſtern d. königl. Acad. d. Wiſſ. (enthaltend eine ſummariſche Anzeige v den Verſ welche Fourcroy, Vauquelin u. Seguin gemeinſchaftlich anſtellten) — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. IV. S. 132-136.; v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 263-268.

* 351. a. Mem. ſur la Combuſtion du gaz hydrogéne dans des vaiſſeaux clos. Par Mr. *Fourcroy*, *Vauquelin* et *Seguin* — in den Annal de Chim T. VIII. 1791. Mars) 230-308 T. IX. (1791. Avr.) S. 30-50 vgl *Hermbſt.* Bibl. B IV. S. 201 204-206.

b. Ueb. die Verbrennung des entzündl. Gas's in verſchloſſ. Gefäſſen u. ſ. w. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 39-54 u. 234-245.

XI. XII. — *352. *Prieſtley's* Unterſ. üb. d Reduct. d Metalle in brennb. Luft — in den Phil Trans. Vol. LXXV. (1785.) P. I. S. 279. — in *deſſen* Verſ u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. S. No. 345. (Kurze Nachr. hiervon v. *Kirwan*

 in

in v. *Crell's* neueſt. Entd. Th. IX. S. 96. u. *deſſen* chem. Annal. f. 1786. B. 1. S. 23. u. f.

353. a. Lettre de M. d. *Morveau* à M. le Préſident de *Virly* — in den Annal. de Chim. T. I. S. 106. u. f. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 333.

b. Hn. de *Morveau's* Brief an Hn. Präſ. de Virly — in v. *Crell's* Beytr. zu d. chem. Annal. B. IV. S. 230. u. f. u. *Voigt's* Magazin B. VII. St. 2. S. 172. u. f.

b. Ueber die Zerlegung des Waſſers.

Zum §. 49.

Auſſer den eben angeführten Abhandlungen, die Mehreres hierher gehörende enthalten, insbeſondre:

II. — 354. V. d. Aehnlichkeit des Zinks mit dem Phosphorus — in den Mem. p. ann. 1772. S. 380. u. ff. in v. *Crell's* Journal. B. III. S. 165 - 177.

VI. — *355. Neuere Verſ. (des Hn. le Fevre de Gineau) üb. die Beſtandtheile u. die Zerlegung des Waſſers: mitgetheilt vom Hn. HR. E. A. W. *Zimmermann* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 3 - 6. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 145. u. f.) vgl. auch No. 348. b. in *Voigt's* Magaz. a. a. O. S. 15 - 19. u. Lavoiſ. Syſt. d. antiphl. Ch. S. 162 - 166.

X. XII. — *356. Verſ. üb. die Beſtandtheile u. die Zergliederung des Waſſers v. Hn. Ad. Wilh. v. *Hauch* u. ſ. w. a. d. Dän. überſ. in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 27 - 50. — Auszug in *Voigt's* Magazin B. IX. St. 3. S. 178 - 181.

XVIII. — 357. Verſuche mit hepatiſcher Luft v. Hn. R. *Kirwan* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXVI. (1786.) P. I. S. 118 - 154. in *deſſen* phyſ. chem. Schr. Th. III. S. 53 - 95. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. I. S. 26 - 46. u. 116 - 136. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 69 - 75. u. 80 - 83.).

*358. de *Fourcroy* üb. die Bildung und Eigenschaften d. Schwefelleberluft — aus den Mem. p. ann. 1786. S. 50-66. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 64-80.

359. V. dem geschwefelten Wasserstoffgas — in *Girtanner's* antiphlog. Chemie Abschn. 1. Cap. 33. S. 230-235. vgl. mit *Richter's* Critik §. XIV. S. 150-155.

XIX. — *360. a. Mem. sur la nature des Sulfures alkalins en voies de Soufre. Par. MM. *Deimann*, *Paets* v. *Troßwyk*, *Nieuwland*, *Bondt* et *Lauwrenburgh* in den Annal de Chim. T. XIV (1792.) S. 294. u. ff.; im Journ. de Phys. T. XL. (1792. Mai) S. 409-423. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 373-375.).

b. Ueb. die Vereinigung d. Metalle mit dem Schwefel auf dem nassen Wege; — von den Herren *Deimann* u. s. w. — in v. *Crell's* chem Annal. f. 1794 B. I. 296-303.

XX. — *361. Beschr. einiger mit Phosphor angestellten Vers. in Hinsicht auf die Wahrscheinlichk. d. Lehre v den Bestandtheilen des Wassers, neml. Sauer- u. Wasserstoff v. A. W. v. *Hauch*. a. d. Dän. übers. in *Gren's* neuem Journ. d. Phys. B. I. S. 20-35.

e. Ueber den Versuch, der analytisch und synthetisch die Mischung des Wassers darthut.

Zum §. 50.

*362. a. Lettre de MM. *Paets v. Trooſtwyk* et *Deimann* à Mr. de la Metherie sur une maniere de decomposer l'eau en air inflammable et en air vital im Journal de Phys. T. XXXV. (1789. Nov.) S. 369-378. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 200-202.).

b. Schreib. u. s. w. üb. die Zerleg. des Wassers in brennbare u. Lebensluft durch den electrischen Funken — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. II. S. 130-141 (kurze Anz. in der A. L. Z.

 f. d. J.

f. d. J. 1786. B. IV. S. 327. und in *Voigt's* Mag. B. IV. St. 4. S. 154.).

c. Auszug eines Briefes v. Hn *Cuthbertson* zu Amsterdam — in den Samml. z. Physſ. u. Naturg. B. IV. 4s St. (Leipz. 1790.) S. 453-455.

*363. a. Extrait d'un lettre de M. *Schurer* á M. *Berthollet* — in den Annal. de Chim. T. V. (1790.) S. 276-280. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 244-247.

b. Brief v Hn. Prof. *Schurer* u. ſ. w. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 62-64. (Auszug in *Wolf's* Vorrede zu Schurer's Abh. v. Sauerſt. S. VI VIII in der Note.

(364. Lettre de M. Sylveſter et M l'Abbé Chappe à M. de Fourcroy — in den Annal. de Chim. T. VI (1790.) S. 121-126 (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 154) — überſ. in v. *Crell's* chem Annal. f. 1793. B. I. S. 319-323.).

(365. Beſchr. eines Apparats, durch den verſtärkten electr. Funken brennb u Lebensluft aus dem Waſſer zu erhalten, v. *Gren* — in deſſen Journ. d. Phyſ. B. II. S. 194-200. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 356-358).

d. Aufſätze, welche üb. dieſe Gegenſtände in polemiſcher Rückſicht zu bemerken ſind.

366. Ueb die Nichtzerlegbarkeit des Waſſers durch Metalle befinden ſich mehrere gegeneinander gewechſelte Aufſätze v. Fontana, Berthollet, Adet u. de la Metherie im Journ. de Phyſ. T. XXVII. (1785.) XXVIII. (1786.) u. T. XXIX. (1786.)

367. Eben daſſelbe wird auch in folg. kleinen Schriften geleugnet:

a. Saggio di naturali esperienze ſopra la decompoſizione dell Acqua in Aria, fotte dal Fd. *Giorgi* Florenz, 1785. 8.

b. Eſtratto dei Reſultati di alcune altre esperienze ſopra la decompoſitione dell' acqua in aria reſpirabili, reſe publiche nelle matine dei di 5. 6. 7. Ap. 1786. dal. Fd. *Giorgi.* Flor. 8.

c.

c. Ristretto d'una memoria sulla decomposizione dell' acqua. Florenz, 1785. 12.

d. Ein Auszug befindet sich im Journ. de Phys. T. XXVII. (1785. Juil.) und eine Widerlegung:

568. Ueb. die abgeleugnete Erzeugung der brennb. Luft aus Wasserdämpfen u. Eisen u. s. w. vom Hn. Ass. *Klaproth* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. I. S. 202-204.

(369. Gedanken üb. die Bestandtheile des Wassers u. d. dephlog. Luft v. Hn. J. *Watt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. I. S. 23-37. u. 136-146. — eigentl. nicht polem. sond. nur in der Theorie abweichend.)

370. Experiences sur la pretendue decomposition de l'eau par M. de la *Metherie* — im Journ. d. Phys. T XXXI (1787. Sept.) S. 200-203. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. I. S. 307-309. (gegen die synthet. Vers. gerichtet.)

371. a Mem. sur l'air phlogistique (ou impur) obtenu par la combustion de l'air inflammable et de l'air pur; par M. de la *Metherie* — im Journ. de Phys. T. XXXIV. (1789. Mars.) S. 227. u. f. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 63. 65.)

b. Ueb. die bey der Verbrennung d. entzündbaren u. reinen Luft erhaltene phlogistisirte od. unreine v. Hn. de la *Metherie* — in *Voigt's* Magaz. B. VII. St. 1. S. 135-139.

372. Neuere Resultate v. d. Entzündung d. gemischten brennb. u. Lebensluft (Nachr. v. Priestley's Vers. v. *Dollfuss*) in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 201-206. vgl. auch dieselb. f. 1788. B. II. S. 329-332.

* 373. Vers. u. Beobb. üb. den sauren Grundstoff, die Zusammensetzung des Wassers u. das Phlogiston v. J. *Priestley* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXVIII. (1788.) P I. S. 147-157. P. II. S. 313-319.; im Journ. de Phys. T. XXXIII. (1788. Aug.) S. 103-110. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B II. S. 224.) — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 98-111. u. 404-411. (Kurze Anz. im Journ. de Phys. T. XXXIII. (1788. Dec.) S. 456. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 47-50) u.

374. Schreiben des Hn. *Withering* an Hn. Prieſtley — aus den Phil Trans. a. a. O. P. II. S. 319 - 323. — in *Gren's* Journ. d. Phyſ a. a. O. S. 411. - 415.

375. Schr. des Hn. *Keir* an Hn. Prieſtley — aus den Phil. Trans. a. a. O. im Journ. de Phyſ. T XXXIV. (1789. Avr.) S 142 - 151 (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S 58. u. f.) u. (Mars) S 216 - 226. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. a. a. O. S. 61 - 63.) — in *Gren's* Journ a. a. O S. 416 - 418.

376. A lettre addreſſed to Dr. Prieſtley, Cavendiſh, Lavoiſier and Kirwan; endeavouring to prove, that their newly adopted opinions of inflammable and dephlogiſticated airs, forming Water; and the acids being compounded of the different Kinds of air, are fallacious. By Robert *Harrington.* M. D. Lond. 1788.

* 377 Unterſ. d Einwürfe gegen die Verſ. u. Beob. üb. den ſauren Grundſtoff, die Zerleg. des Waſſers und das Phlogiſton mit neuen Verſ. üb. eben dieſen Gegenſtand v. Joſ. *Prieſtley* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXIX. (1789.) P. I. S. 7 - 20.; im Journ. de Phyſ. T. XXXIV. (1789. Mai) S 360 - 362. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 71) — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. II. S. 66 - 78.

378. a. Conſiderations ſur les Expériences de M. *Prieſtley*; relatives à la compoſition de l'eau, et ſur un Article du nouveau Dictionaire de Chimie de M. *Keir*; p. M. *Berthollet* — in den Annal. de Chim T. III. (1789.) S. 63 - 114. (vgl. *Hermbſt.* Bibl B III. S. 209 - 216.)

b. Bemerkungen üb Hn. *Prieſtley's* Verſuche die Zuſammenſetzung des Waſſers betr. u. üb. einen Artikel v. Hn *Keir's* neuem chem Wörterb., vom Hn. *Berthollet* — in v. *Crell's* Beytr z. d. chem. Annal. B. IV. S. 481 - 496.

* 379 Fernere Verſ. u. Beob. üb. die Zerſetz. d. dephlog. und brennb Luft v. Joſ. *Prieſtley* — aus den Phil. Trans Vol. LXXXI. (1791.) S. 213. u. ff.; im Journ de Phyſ T XL. (1792. Fevr) S. 91 - 97. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 360. u. f.) — in

— in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VI. S. 240-250. (kurze Anz. in *Voigt's* Magazin B. VIII. St. 4. S. 154-156.

380. a. Lettre de M. *de Luc* a M. de la Metherie sur la nature de l'eau, du Phlogistique, des Acides et des Airs — im Journ. de Phys. T. XXXVI. (1790. Fevr.) S. 144-154. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 100-103.

b) Brief des Hn. *de Luc* u. s. w. üb. die Natur des Wassers, üb. Phlogiston, Säuren und Luftarten — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. II. S. 252-268.

381. a. Lettre de M. *de Luc* a M. Fourcroy sur la chimie moderne — im Journ. de Phys. T. XXXVIII. (1791. Juin.) S. 460-465. T. XXXIX. (1791. Juil.) S. 11. 26. (1791. Aout.) S. 117-131. (vgl *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 328. u. f. 332. u. 334-336.

b. Schreiben des Hn de Luc an Hn. Fourcroy üb. die neuere Chemie — in *Gren's* Journal d. Phys. B. VII. S. 134-143.

382. V. d. Zusammensetzung u. Zerlegung des Wassers — in *Kirwan's* Abh. v. Phlog. S. 259-261. vgl. mit den Antiphlog. Anm. S. 43-50.

383. Zweifel u. Einwürfe gegen die neuere Theorie vom Wasser in *Nahuy's* Abh. (No. 390.) Abschn. 2. S. 28-48. und Prüfung derselben — ebendas. Absch. 3. S. 49-109.

384. Widerlegung d. Einwürfe, welche gegen die Zusammensetzung des Wassers vorgebracht worden sind — in *Girtanner's* antiphlog. Chemie Abschn. I. Cap. 14. S. 108-116.

e. über die Gazometer zu den synthetischen Versuchen.

* 385. a. De la Gazometrie ou de la mesure du poids et du volume des substances aëriformes — in *Lavois.* traité élém. T. II. Chap. 2. S. 342-386.

b, V. d. Gasometrie od. dem Maasse des Gewichts u. der Volumen der luftförm. Subst. — in d. Uebers. B. II Abschn. 2. S. 18 - 54.

386. Ueb. die Apparate zur Wasser- u. Säure-Erzeugung u. ihre vortheilhafteren Einrichtungen vom Hn. *Succow* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. 1. S. 483-488. f. 1790. B. I. S. 33-39. (vgl. ALZ. 1790. No. 75. od. *Voigt's* Magazin B. VII. St. 2. S. 167.)

* 387. Beschr. eines sehr einfachen Gazometers v. Hn. v. *Marum* — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. V. S. 154-176. B. VI. S. 3-11.

* 388 Ueb. die Bestimmung d. Schwere u. des Umfanges d. versch. Arten v. Gas — in *Girtanner's* antiphlog. Chemie Abschn. IV. Cap. 3. S. 438-454.

f. über die scheinbare Verwandlung des Wassers als Wasser in ein Gas.

Zum §. 52.

1) — * 389. a. Reflexions sur la décomposition de l'Eau par les substances végetales, par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1786. S. 590-605. u. Journ. de Phys. T. XXXIV. (1789. Juin.) S. 461-471. (*Hermbst.* Bibl. B. III. S. 78. u. f.)

b. Bemerkungen üb. die Zerlegung des Wassers durch vegetabil. u. animal. Substanzen, in *Lavoisier's* Schr. B. V. S. 100-119. u. in *Crell's* chem. Annal f. 1794. B. I. S. 528-545.

2) — * 390. a. Versuche üb. die scheinbare Verwandlung des Wassers in Luft, von *Priestley* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXIII (1783.) S. 414. — in dess. Vers. u. Beob. üb. versch. Theile der Naturl. Th. III. Abschn. 2. S. 28-63.

b) Nachr. v. einer durch Hn. *Priestley* zu Stande gebrachten Verwandlung des Wassers in Luft v. Hn. *Magellan* in *Voigt's* Mag. B. II. St. 4. S. 85-88.

*391.

* 391. Vers. um die Umstände zu bestimmen, unter welchen Luft hervorgebracht wird, wenn man Wasser, als Flüssigkeit od. als elast. Dampf mit versch. roth geglüheten Körpern in Berührung bringt, vom Hn. Dir. *Achard* — in von *Crell's* chem. Annal. f 1785. B. I. S. 304 - 324.

* 392. Vers. um zu bestimmen, ob Luft hervorgebracht wird, wenn versch in elast. Dämpfe verwandelte Flüssigk. durch zum Rothglühen gebrachte Röhren gehen; v. Hn. Dir. *Achard* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 387 - 392. u. 522 - 529.

393. Chem. Vers. über die Verwandlung des Wassers in Luft (v. *Westrumb*) — in v. *Crell's* chem. Annal. B. II. S. 499 502.

(Auch gehören vzgl. hierher die No. 356. u. S. 276. in d. 2ten Note angef. Schriften.)

g. über die Mischung des Wassers und die darüber angestellten Versuche im Allgemeinen.

* 394. a. B. G. *Hebenstreit* Progr. de aquae natura aërea secundum recentiorum chemicorum experimenta. Lips. 1785. 4. (vgl. *Crell's* chem Annal. f. 1787. B. II. S. 158.)

b. Gesch. u. Beurtheilung d. neuesten Vers. üb. die Verwandlung des Wassers in Luft v. D. B. G. *Hebenstreit* in den Samml. z. Phys. u. Natg. B. III. St. 3. (Leipz. 1786.) S. 3 - 16. u. 273 - 282. (ist nicht beendigt).

395. a. Du principe radical de l'eau et de sa decomposition par le charbon et par le fer — in *Lavois.* traité élém. T. I. Chap. VIII. S. 87. 102.

b. V. dem Grundstoffe des Wassers u. v. seiner Zerlegung durch Kohle u. Eisen — in d. Uebers. B. I. Abschn. 8. S. 106 - 122.

396. Vom Wasser (seiner Zerleg. u. Zusammensetzung) — in *Schurer's* Abh. v. Sauerst. S. 78 - 118.

* 397. A. P. *Nahuys* chym. Abh. v. d. Entstehung des Wassers aus d. Verbindung d. Grundstoffe d reinen u brennb. Luft. A. d. Lat mit Erläut. u. Zus. herausg. v. J. A. *Scherer.* Wien, 1790. 8. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 76 - 87.)

398. Des Hn. v *Barneveld* Abh. üb. die Bestandtheile des Wassers nach Lavoisier'schen Grundsätzen a. d. holl. übers. v. J. B. *Keup*, D. Stendal, 1792.

399. V. d. Wasserstoffe u. dem Wasserstoffgas — in *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abschn. 1. Cap. 10. S. 83 - 86. — V. dem Wasser Cap. 12. S. 89 - 103. Gesch. d. Entdeckung d. Bestandtheile des Wassers. Cap. 13. S. 103 - 108.

400. V. dem Wasserstoffgas u. d. Entstehung des Wassers — in *Richters* Critik. §. VIII. S. 82 - 88.

401. Abh üb. das Wasser — in W. A. E. *Lampadius* Vers. u. Beob. üb. die Electrizität u. Wärme d. Atmosphäre. (Berl. u. Stett. 1793. 8.) S. 165 - 197.

402. Zur Gesch dies. Unters. gehört auch *Blagden's* Schreiben in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. I. S. 58 - 61.

27) Ueber die Auflösung der Metalle in Säuren.

Zum §. 53. 54.

* 403. a. Considerations generales sur la dissolution des metaux dans les acides par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1782. S. 492 - 511.

b. Allg. Betrachtungen üb. die Aufl. d. Metalle in den Säuren — in *Lavoisier's* Schriften B. IV. S. 174 - 197. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 431 - 453.

* 404. a. Mem. sur l'union du principe oxygène avec le fer par M. *Lavoisier* — in den Mem. p. ann. 1782. S. 541 - 559.

b. Abh. üb d. Verbindung des Sauerstoffs mit dem Eisen — in *Lavoisier's* Schr. B. IV. S. 233 - 256. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 260 - 275. u. 323 - 329.

*405.

* 405. Ueb. die Urſache d. Gewichtszunahme d. Metalle beym Verkalken von Hn. G. *Fordyce* — aus den Phil. Trans. f. d. J. 1792. P. II. S. 374. u. ff. in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 132 - 140.

406. V. d. Aufl. d. Metalle — in Kirwans Abh. v. Phlog. Abſchn. 10. S. 368 - 372. vgl. mit (Fourcroy's) antiphlog. Anm. S. 122 - 135. u. 235. u. f.

407. V. d. Aufl. d. Met. in den Säuren — in *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abſchn. II. Cap. 5. S. 302 - 310.

* 408. a. Mem. ſur les precipitations des ſubſtances metalliques les unes par les autres par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p ann 1782. S. 512 - 529.

b. Abh. üb. die Präcipitation eines Metalls durch ein anderes — in *Lavoiſier's* Schr. B. IV. S 198 - 218. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 453 - 471. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 354.

409. V. dem Niederſchlag aufgelöſter Metalle durch andre — in *Kirwan's* Abh. vom Phlog. Abſchn. II. S. 372 - 378. vgl. mit (Lavoiſier's) Antiphlog. Anmerk. S. 135 - 144.

410. V. d. Niederſchlag. d. metall. Körper durch einander aus ihren Auflöſ. in den Säuren — in *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abſchn. II. Cap. 6. S. 310 - 312.

28) Ueber die Verbindung der Oehle mit dem Sauerſtoffe.

Zum §. 55.

I. — *411. a. Mem. ſur la combinaiſon du principe oxygène avec l'Eſprit-de-vin, l'Huile et les differents corps combuſtibles par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1784. S. 593 - 608.

608. u. im Journ. de Phyf. T. XXXI. (1787.) S. 51.62. vgl. Hermbft. Bibl. B. I. S. 296-301.

b. Abh. üb. die Verbindung des Sauerftoffs mit dem Weingeifte, dem Oehl u. andern brennb. Körpern — in *Lavoifier's* Schr. B. V S. 47-64. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 518-535.

III. — 412. de *Luc's* neue Ideen üb. die Meteorol. B. I. S. 131. und Theorie d. Argandfchen Lampe nach Hn. de *Luc* — in *Voigt's* Magazin B. V. S. I. S. 93.

VIII. — * 413. V. der Wirkung des Terpentinöhls und Weingeiftes auf gemeine Luft — in *Prieftley's* Verf. u. Beob. üb. verfch. Gatt d. Luft. Th. III. Abfchn. 7. S. 88-95.

X. — 414. Obfervations tendentes à tablir l'action de l'air pur fur les huiles, par M. *Sennebier* — in den Annal. de Chim. T. XI. (1791. Oct.) S. 89-95. vgl. *Hermbft.* Bibl. B. IV. S. 240.

415. *Berthollet* Bemerkungen üb die Verbindung der Lebensluft mit Oehlen — aus den Mem p. ann. 1 8 S. 327-330 — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. II. S. 2 -263.

XII. — * 416 *Cornette* üb. die Veränderungen, welche die wefentl. u. fetten Oehle v. d. Wirkung d. Salpeterfäure erleiden — in den Mem. p. ann. 1780. S. 567-582. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. II. S. 453.461.

417. *derf.* üb. die Wirkung d. Vitriolfäure auf die Oehle in den Mem. p. ann. 1780. S. 542-557. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. II. S. 437-446.

418. *derf.* üb die Wirk. d. Küchenfalzfäure auf die Oehle — in den Mem. p. ann 1780. S. 558-567. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. II. S. 446-452.

419. *derf* üb. die Wirk d. Phosphorfäure auf Oehle und ihre Verbindung mit Weingeift — in den Mem. p. ann. 1782. S. 219-226. u. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 237-243.

420. V. d. Wirk. d. Salzsäure auf die Oehle u. brennb. Körp. in *Achard's* phys. chem. Schr. S. 305.

* 421 Chem. Vers. üb. das Verhalten d. rauch. Salpetersäure gegen die fetten u. äther. Oehle, als auch flüssige Balsame (v. *Hasse*) in v. *Crell's* neuest. Entd. Th. IX. S. 38-56. (Auswahl B. III. S. 37-54.) Forts. in dess. chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 417-426 u. 533-537. — d. rauch. Schwefelsäure ebendas. f. 1786. B. II. S. 33-40. u. 128-135.

XIII. — 422. Ein neues Salz im Baumöhl, entdeckt vom Hn. *Westrumb* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. I. S. 229. u. f.

Zum §. 57.

VII. — 423. Ueb. die Natur des Kamphers v. Hn. le *Gendre* — aus dem Journ. de Medic. T. XXXVI (1771.) S. 247 u. ff. in v. *Crell's* Beytr. z. den chem. Annal. B. I. St. 1. S. 118-123.

* 424. a. Extrait d'une differt. de M. Proust qui a pour titre: Résultat des experiences faites sur le Camphre de Murcie par M. *Arezula* — in den Annal. de Chim. T. IV. (1790.) S. 179-209.

b. Resultat d. mit dem Kampher v. Murcia angestellten Vers. — Auszug aus einer Abh. des Hn. *Proust* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. I. S. 229-247.

29) Ueber die Zerlegung der organisirten Körper durch die Säurung im Allgemeinen.

Zum §. 58.

* 425. a. Mem sur la nature des substances animales et sur leur rapport avec les substances vegetales, ou recherches sur l'acide de sucre — in den Mem. p. ann. 1780. S. 120-125.

b. Ueb.

b. Ueb. die Natur der thier. Stoffe — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. I. S. 539 - 543.

* 426. a. Mem. sur la nature des substances animales et vegetales — in den Mem. p. ann. 1785. S. 331 - 349.

b. Fortsetzung der Unters. üb. die Natur d. thier. Stoffe u. ihre Aehnlichk. mit Gewächsstoffen — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. II. S. 263 - 278. u. 355 - 363.

427. a. De la decomposition des Matières végétales et animales par l'action du feu in *Lavois.* traité élém. T. I. Chap. XII. S. 132 - 138.

b. V. d. Zerleg. der Pflanzenkörp. u. Thierstoffe durch Einwirkung des Feuers — in d. Uebs. B. I. Cap. 12. S. 152 - 159.

428. V. d. Zerl. d. Pflanzen durch das Feuer — in *Girtanner's* antiphl. Chem. Absch. III. Cap. 9. S. 405 - 415. — V. d. Zerleg. d. thier. Theile durch das Feuer — ebendas. Cap. 10. S. 415 - 421.

V. — 429. Bemerkungen üb. die Bereitung d. Ameisensäure v. *Hermbstädt* — in dess. phys. chem. Vers. u. Beob. B. II. S. 3 - 36. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. II. S. 209 - 219.

430. (*Dehne's*) Erfahrungen u. chem. Vers. mit den Maywürmern — in v. *Crell's* neuest. Entd. Th. XIII. S. 166 - 179. u. in den *Beytr.* z. d. chem. Annal. B. II. S. 445 - 450.

431. *Chaussier* üb. die Säure der Seidenraupen — aus den nouv. Mem. de l'ac. de Dijon 1783. S. 70 - 90. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 516 - 524.

VIII. — * 432. a. Extrait d'un Mémoire : Recherches pour servir a l'histoire du gaz azote ou de la mofette comme principe des matieres animales ; par M. de *Fourcroy* — aus den Mem. de la societ. de Medic. p. 1786. S. 24 - 2 4. in den Annal. de Chim. T. I. S. 40 - 46. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. II. S. 3[illegible] - 327.)

b. Auszug aus einer Abh. des Hn. v. *Fourcroy* enthaltend Beyträge zur Gesch. d. Stickluft als Bestandtheil der thier. Mate-

Materien — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 171-174.

433. Beob. üb. Hn. *Keir's* neues Wörterb. d. Chemie v. Hn. *Berthollet* (üb. die Zerleg. d. thier. Subst. durch Säuren aus den Annal. de Chim. T. X. (1791. Aout.) S. 131-147. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 151-156.

30) Ueber die Erfolge der Selbstentmischung.

Zum §. 59.

III. — 434. *Mayow* v. d. Gährung — f. *Scherer's* Beweis u. f. w. 7. Abfchn. S. 79-84.

435. Phyf. chem. Abh. üb. die Gährung u. ihre Produkte — in *Hermbstädt's* phyf. chem. Verf. u. Beob. B. I. S. 3.-42. B. II. S. 239-264.

* 436. a. De la décompofition des Oxides végétaux par la fermentation vineufe — in Lavoif. traité elem. T. I. Chap. 13. S. 139-152.

b. V. d. Zerleg. d. oxidirten Pflanzenftoffe vermittelft d. weinigten Gährung — in d. Ueberf. B. I. Abfchn. 13. S. 160-173.

437. V. d. Zerleg. d. vegetabil. Halbfäuren durch d. Weingährung — in *Girtanner's* antiphlog. Chemie. Abfchn. III. Cap. 5. S. 396-400.

IV. — 438. De la fermentation acéteufe — in *Lavoif.* traité élém. T. I. Chap. 15. S. 159-161.

b. V. d. fauren Gährung — in d. Ueberf. B. I. Abfchn. 15. S. 179-181.

439. V. d. Effiggährung in *Girtanner's* antiphl. Chem. Abfchn. III. Cap. 6. S. 400

440. Chaptal üb. die fefte Luft, die bey der Gährung d. Weintraube auffteigt u. üb. die Effigfäure, die aus ihrer Ver-

bindung mit Waſſer entſpringt — aus den Mem. p. ann. 1786. S. 718-723. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 90-96.

V. — 441. Einige Verſ. üb. die Fäulniſs v. D. *Crell* — aus den Phil. Trans. Vol. LXI. (1781.) P. I. S. 332. u. ff. in deſſ. chem. Journ. Th. I. S. 158-164.

* 442. Ueb. die Natur der luftart. Flüſſigk. welche v. einigen thier. Stoffen in der Gährung aufſteigen — aus den Mem. p. ann. 1782. S. 560. u. ff in *Lavoiſier's* Schriften B. IV. S. 257-276. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 172-185. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 1.6.

443. a. De la fermentation putride — in *Lavoiſ.* traité élém. T. I. Chap. 14. S. 153-158.

b. Ueb. die faule Gährung — in d. Ueberſ. B. I. Abſchn. 14. S. 174-178.

444. V. d. faulen Gährung — in *Girtanner's* antiphlog Chem. Abſchn. III. Cap. 7. S. 401. u. f.

31) Ueber die Miſchung des Weingeiſtes und Aethers.

Zum §. 61.

* 445. *Lavoiſier's* neue Verſuche üb. das Waſſer, das während den Verbrennen des Weingeiſtes erzeugt wird — in *Voigt's* Magaz. B. III. St. 1. S. 71. u. f. (Auszug aus No. 410.)

446. *Berthollet* üb. die Zerſetzung des Weingeiſtes u. Aethers durch Lebensluft — aus den Mem. p. ann. 1785. S. 308-315. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. II. S. 81-88.

[Ueb. die Anwendung dieſer Verſ. zum Eudiometer:

447. *Ackermann's* Verſ. üb. die Prüfung d. Luftgüte u. ſ. w. Leipz. 1791. 8.

448. Bemerk. üb. die Prüfung der Luftgüte mittelſt des brennenden Geiſtes v. Hn. D. J. A. *Scherer* — in d. Samml. phy-

physikal. Aufsätze besond. die böhm Naturg betr. herausg. v. D. J. *Mayer* 2r B. (Dresd. 1792.) No. 16. — vgl. *Voigt's* Mag. B. VIII. St. 3. S. 145. —]

449. V. dem Alkohol — in *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abschn. III. Cap. 7. S. 403. u. f.

450 Chem. Vers. die Entstehung d. Zuckersäure, die Natur derselb. u. die Bestandtheile des Weingeistes betr. — in *Westrumb's* Abhandl. B. I H. I. S. 3-76.

451. *S ge* Verfahren um aus Weingeist eine der Zuckersäure ähnliche trockne Säure zu ziehen — aus den Mem. p. ann. 1785. S. 202-204. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790 B. II. S. 439. u. f.

§. 62. II. — * 452. Chem. Unters. üb. die Entstehung des Aethers u. die Ursachen v. d. Versüssigung d. Säuren — in *Hermbstädt's* phys. chem. Vers. u. Beob. B. I. S. 43-162. u. B. II. S. 301-310.

32) Ueber die zusammengesetzten Säuren.

Zum §. 63. u. 64.

453. Die ersten zusammengesetzten Säuren durch die fernere Säurung der oxydirten Pflanzenstoffe stellten dar *Scheele* (vgl. *Elwert's* Mag. für Chemisten u. Apotheker. St. 1. (1785.) S. 54.) u. *Bergmann* (vgl. dess. opusc. T. I. S. 251-253.).

454. Die Identität d. Grundlage in allen Pflanzensäuren behauptete zuerst der Hr. Prof. *Hermbstädt*: in einem Schr. an Hn *Crell* — in dess. neuest. Entd. Th. VII. S. 76.

455. Dess. chem. Abh. üb. die Natur der Zuckersäure in v. Crell's neuest. Entd. Th. IX. S. 6.

456. *Hermbstädt's* chem. Vers. u. Beob. üb die Umwandlung der Zuckersäure u. Weinsteinsäure in Essig — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. I. S. 41-29 — in beyden bestätigte er die im vor. (451.) Auss. aufgestellte Vermuthung.

457. Ueb. die Zuckerſäure als einen Beſtandtheil d. Säuren des Pflanzenreichs — in v. *Crell's* neueſt. Entd. Th. X. S. 84. — enthielt ebenfalls Beſtätigungen derſelb.

* 458. Chem. Verſ. u Beob. üb. die Natur d. Grundſäure des Pflanzenreichs u. die Urſache ihrer Veränderung die ſie durch Mineralſäuren erleidet — in *Hermbſtädt's* phyſ. chem. Verſ. u. Beob. B. I. S. 191 - 250.

459. Ueb. die Aehnlichk. der Pflanzenſäuren untereinander (v. Crell) — in deſſ. chem. Annal. f. 1784. B. II. S. 89 - 94.

460. J. C. *Titius* de acido vegetabilium elementari, ejusque varia modificatione. Lipſ. 1783. 8.

* 461. *Weſtrumb's* Reſultate der völligen Zerleg. d. Pflanzenſäuren — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 198.

462. a. Conſidérations ſur les Oxides et les Acides à pluſieurs baſes et ſur la compoſition des matieres végétales et animales — in Lavoiſ. traité élém. T. I. Chap. II. S. 123 - 131.

b. Betrachtungen üb. die oxidirten Stoffe u. die Säuren v. mehreren Grundbaſen; u. üb. die Zuſammenſetzung der animal. u. vegetabil. Materien — in d. Ueberſ. B. I. S. 142-151.

463. V. den zuſammengeſetzten Säuren u. Halbſäuren — in *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abſchn. III. Cap. I. S. 375 - 377. — V. d. vegetabil. Säuren — ebendaſ. Cap. 2. S. 377 - 388. — V. den thieriſchen Säuren — ebendaſ. Cap. 3. S. 388-394.

464. V. d. Zuckerſäure — in *Kirwan's* Abh. v. Phlog. Abſch. 8. S. 327 - 333. vgl. mit (Fourcroy's) antiphl. Anm. S. 80-87. u. 226 - 228.

§. 64. I. — * 465. a. Extrait d'un Mém. ſur l'Acide pruſſique, par *Berthollet* — in den Annal. de Chim. T. I. S. 30 - 39. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 323 - 325.) u. in den Mém. p. ann. 1787. S. 148 - 162.

b. Ausz.

b. Ausz. einer Abh. üb. die preussische (Blau) Säure v. Hn. *Berthollet* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 166-171. u. 1795. B. I. S. 70-86.

33) Ueber die Mischung des Ammoniaks.

Zum §. 65. u. 66. I. II.

II. — 466. Sur une nouvelle production d'Air nitreux; par M. *Blagden* — im Journ. de Phys. T. XXXV. (1789. Aug.) S. 225. — vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 197.

467. Lettre de M. *Sennebier* — im Journ. de Phys. T. XXXV. (1789. Dec.) S. 473. u. f. — vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 206.

III. — 468. a. Extrait d'un Mémoire sur l'action reciproque des Oxides metalliques et de l'Ammoniaque, par M. de *Fourcroy* — in den Annal. de Chim. T. II. S. 219-225. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. III. S. 45. u. f.)

b. Auszug einer Abh. üb. die wechselseitige Wirkung d. Metallkalke u. des flücht. Alkalis von Hn. *Fourcroy* — in v. *Crell's* chem Annal. f. 1790. B. I. S. 555-558.

* 469. a. Observation sur la formation de l'acide nitrique, qui a lieu pendant la decomposition reciproque de l'oxide de mercure et de l'ammoniaque, par M. *Fourcroy* — in den Annal. de Chim. T. VI. S. 293-300. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 165. u. f.)

b. Beob. üb. die Bildung der Salpetersäure durch die wechselseitige Zerleg. des Quecksilberkalks u. des flüchtigen Alkalis, durch Hn. *Fourcroy* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 313-317. u. *Gren's* Journ. de Phys. B. IV. S. 127-131.

470. a. Lettre de M. v. *Mons* a M. de la Metherie sur l'acide azotique — im Journ. de Phys. T. XXXVI. (1790 Juin.) S. 447-450. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 117.)

b. Schr. des Hn. v. *Mons* üb. die Erzeugung d. Salpeterſäure aus ätzend. flüchtigen Alkali — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. III. S. 351. u. f.

IV. V. — 471. a. Analyſe de l'Alkali volatil par M. *Berthollet* — in den Mem. (p. ann. 1785. S. 316-326. u. im Journ. de Phyſ. T. XXIX. 1786. Sept.) S. 175. u. ff.

b. Berthollet Zerlegung des flücht. Laugenſalzes — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. II. S. 169-178.

VI. — 472. a. Lettre de M. * * a M. de la Metherie ſur l'inflammation de l'air alkalin ammoniacal avec l'air acide marin dephlogiſtiquè — im Journ. de Phyſ. T. XXXIV. (1789. Mars.) S. 229. vgl. (*Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 65.)

b) Ueb. die Entzündung d. alkaliſchen Salmiakluft mit d. dephlog ſeeſalzſauren Luſt — in *Voigt's* Magazin f. d. Neueſte a. d. Phyſ. B. VII. St. 1. S. 95. u. f.

VII. VIII. — * 473. a. Experiences ſur la formation de l'Alkali volatil et ſur les Affinités par W. *Auſtin* — aus den Phil. Trans. Vol. LXXVIII. (1788.) P. II.; in den Annal. de Chim. T. II. (1789.) S. 260-270. (vgl. Hermbſt. Bibl. B. III. S. 47.)

b. Auszug aus den Verſ. üb. die Bildung des flücht. Alkalis u. ſeiner Verwandſchaften — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. IV. S. 349-354.

474. a. Mem. ſur une production artificielle de l'Alkali volatil p. J. M. *Hauſsmann* — im Journ. de Phyſ. T. XXX. (1787. Juin.) S. 461-467. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. I. S. 208.

b. Ueb. die künſtl. Erzeugung des flücht. Alkali's vom Hn. *Hauſsmann* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. III. S. 278-281.

475. a. Mem. ſur la décompoſition de l'Alkali volatil; par M. *Woulfe* — im Journ. de Phyſ. T. XXXI. (1787. Nov.) S. 362-365. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 55. u. f.

b. Ueb.

b. Ueb. die Zerleg. des flücht. Alkalis vom Hn. *Woulfe* in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. III. S. 345-349.

476. V. dem Ammoniak — in *Girtanner's* antiphl Chem. Abſchn. I. Cap. 32. S. 216-230. — vgl. mit *Richter's* Critik §. XIII. S. 141-150.

Zum §. 66. — IV.

477. a. Rapport ſur les Exhumations du Cimetère et de Legliſe des Saints - Innocens etc. Par M. *Thouret* — in d. Hiſt. de la Soc. royale de Medec. à Paris pour 1786. S. 238-271.

b. *Thouret* Bericht üb. die Leichen, die aus dem Kirchhofe u. d. Kirche d. unſchuld. Märtyrer ausgegraben wurden — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 464-474.

478. Obſervation ſur un Changement ſingulier opéré dans un foie humain par la Putrefaction; par M. de *Fourcroy* — in den Annal. de Chim. T. III. (1789.) S. 115-120. — vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 216-218.

479. a. Mém. ſur les differentes états des Cadavres trouvés dans les fouilles du cimetiere des Innocens en 1786. et 1787. par M. de *Fourcroy* — in den Annal. de Chim. T. V. (1790.) S. 154-185. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 243.)

b. Ueb. den verſch. Zuſtand der Leichen, welche man im J. 1786. u. 1787. auf dem Kirchhofe des Innocens ausgegraben hat v. *Fourcroy* — in v. Crell's chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 522-534.

* 480. a. Deuxieme Mem. ſur les matieres animales trouvées dans le Cimetière des Innoc. à Paris pendant les fouilles qu'on ya faites en 1786. et 1787. Examen chimique de la matiere graſſe contenue dans les foſſes communes — in den Annal. de Chim. T. VIII. (1791. Janv.) S. 17-73. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 183-185)

b. Zweyte Abh. üb. die thier. Stoffe, welche man auf dem Kirchhofe des Innocences in den J. 1786 u. 1787. ausgegra-

graben hat. — Chem. Unterſ. d. fettigen Maſſe in jenen Leichen — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 53.-76. u. 137-154.

c. V. den zu Paris auf dem Kirchhofe d. Innoc. ausgegrab. Leichnamen. Aus den Berichten u. Denkſchriften der Herren *Thouret* u. *Fourcroy* gezogen v. M. F. *Wild* — in *Voigt's* M. f. das Neueſte aus der Phyſ. B. VII. St. 4. S. 106-119. u. Zuſ. des Herausg. v. 119-125.

* 481. Mém. ſur la nature de la ſubſtance du Cerveau etc. Par M. *Thouret* — im Journ. de Phyſ. T. XXXVIII. (1791. Mai.) S. 329-341. — vgl. *Hermbſt* Bibl. B. IV. S. 322-324.

482. *Pallas* Nachr. v. einem, ſeit vielen Jahren vergrabnen Leichnam, an dem die weichen Theile in Fett verwandelt worden ſind — aus den neu. nord. eytr. Th. 5. S. 252. u. f. in F. A. A. *Meyer's* zoolog. Annalen. B. I. (Weimar, 1794.) S. 389-391.

* 483. Ueb. die Verwandlung des Fleiſches in eine, dem Wallrath ſehr ähnliche, Subſtanz, v. G. S. *Gibbes* — aus den Phil. Trans. f. t. Y. 1794. P. II. S. 169. u. ff. in *Gren's* neuem Journ. d. Phyſ. B. I. S. 126-130.

34) Ueber das Verpuffen einiger Subſtanzen.

Zum §. 67.

1. des ſalpeterſauren Ammoniaks:

484. *Cornette* üb. den flammenden Salpeter — aus den Mem. p. ann. 1783. S. 745-759. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 360-371.

485. Ueb. den flammenden Salpeter v. Hn. Prof. *Hildebrandt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 291-293.

2. des Knallgoldes u. Knallſilbers.

486. *Bergmann* reſp. C. A. *Fromgren* de calce auri fulminante Upſ. 1769. 4. — in deſſ. Opuſc. Vol. II. S. 133 u. ff.

487. *Sage*

487. *Sage* Bemerk. üb. die Zergliederung des Knallgoldes — aus den Mem. p. ann. 1775. S. 386-389. — in v. *Crell's* neueſt. Entd. Th. V. S. 119-124.

488. Verſ. üb. das Knallgold v. Hn. v. *Martinovich* — in v. *Crell's* Beytr. z. d. chem. Annal. B. IV. S. 149-155. u. deſſ. chem. Annal. f. 1790. B. II. S. 98-109. u. 202-212.

* 489. a. Procedé pour rendre la Chaux d'argent fulminante par M. *Bertholet* — aus den Mem. p. ann. 1788. im Journ. de Phyſ. T. XXXII. (1788. Juin.) S. 474. u. f. vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. II. S. 218. u. f.

b. Bereitungsart des Knallſilbers; vom Hn. *Berthollet* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 390-393.

c. Nachr. v. einem neuen Knallſilber — in *Voigt's* Magazin. B. V. St. 4. S. 48.

35) Ueber das Athemholen der Thiere und Pflanzen.

Zum §. 68.

a. üb. die Reſpiration der Thiere.

490. *Prieſtley's* Bemerk. üb. das Athemhohlen u. den Nutzen des Bluts — aus den Phil. Trans. Vol. LXVI. (1776.) B. I. S. 226. u. ff. — im Auszuge in v. *Crell's* chem. Journ. Th. I. S. 207-21?. u. in *Prieſtley's* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gatt. d. Luft. Th. III. Abſchn. 5. S. 52-81.

* 491. a. Experiences ſur la reſpiration des animaux, et ſur les changemens qui arrivent a l'air en paſſant par leur poumon, par M. *Lavoiſier* — in den Mem. p. ann. 1777. S. 185-194.

b. Verſuche üb. das Athmen d. Thiere u. die Veränderungen, welche die Luft beym Durchgange durch die Lungen erfährt — in *Lavoiſier's* Schr. Th. III. S. 40-56. u. in v. *Crell's* neueſt. Entdeck. Th. V. S. 146-153.

* 492. Abh. üb. die Veränderungen, welche die Luft unter einigen Umständen, wo viel Menschen beysammen sind erleidet — aus den Mem. de l'acad. roy de Medecine. T. V. S. 569 - 582 — in *Lavoisier's* Schr. Th. V. S. 135 - 142. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. I. S. 71 - 80.

493. Vom Verbrennen und Athmen — in d. No. 77. angez. Auff. in Lavoif. Schr. Th. III. S. 357 - 390. u. in v. *Crell's* Annal. 1787. B. II. S. 62 - 84.

494. Pet. *Moscatis* neue Beob. u. Verf. üb. das Blut und ü b. den Ursprung der thier. Wärme; überf. v. *Köstlin*. Stuttgard, 1780. 8.

495. Ueb. das Athemholen überhaupt u. besond. üb. das Athmen einiger künstl. Luftarten. Vom Hn. *Fontana* — aus dem Journ. de Phys. T. XXII. (1783. Oct.) in *Voigt's* Mag. B. II. St. 3. S. 30 - 38. St. 4. S. 108 - 112.

496. *Menzies* tentam. physiol. inaug. de respiratione. Edinb. 1790. 8. — Auszug in den Annal. de Chim. T. VIII. (1791. Fevr.) S. 211 - 223. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 199. u. f.)

b Ueb. das Athemholen u. f. w. — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VI. S. 109 - 120. u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 33 - 35.

* 497. a Observations générales sur la Respiration et sur la Chaleur animale, p. M. *Seguin* — in dem Journ. de Phys. T. XXXVII (1790. Dec.) S. 467. u. ff. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 305. u. f.)

b. Allgem. Bemerk. üb. die Respirat. u. üb. die thier. Wärme — in den Aufkl. d. Arzneywiss. v. *Hufeland* u *Göttling*. B. I. St. 1. S. 44 - 57.

498 Observations sur la respiration, par J. *Priestley* — im Journ. de Phys. T. XXXIX. (1791. Nov.) S. 329 - 331. vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 345. u. f.

* 499 a. Mem. sur la combinaison de l'oxygéne, avec le carb ne et l hydrogène, sur la dissolution de l'oxygène dans le sang et sur la manière dont le calorique se degage, par M. *Hassenfratz*

T. IX.

in den Annal. de Chim. T. IX. (1791. Juin.) S. 251 - 275. — (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 214. u. f.)

b. Ueb. die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlen- u. Wasserstoffe des Bluts, üb. die Auflösung des Sauerstoffs in dem Blute u. üb. die Art, wie sich d. Wärmestoff hierbey entwickelt, v. *Hassenfratz* — in v. *Crell's* chem. Annal f. 1794. B. II. S. 441 - 453.

* 500. a. Observations chymiques et physiologiques sur la respiration des Insectes et des Vers par M. *Vauquelin* — in den Annal. de Chim. T. XII. S. 273 u. ff.

b. Chem. u. physiol. Beobb. üb die Respiration d. Insecten u. Würmer v. Hn. *Vauquelin* — in *Gren's* Journ. d. Phys. B. VII. S. 453 - 466.

501. An Essay on the nature of the matter perspired and absorbed from the skin — in *Abernetty*: Surgical and physiological Essays. Lond. 1793. — vgl. *Voigt's* Magazin B. IX. St. 3. S. 175 - 178. od. Götting. gel. Anz. 1794. St. 68.

502. *Girtanner's* zweyte Abhdl. üb. die Irritabilität als Lebensprincip in der organischen Natur — aus dem Journ. de Phys. T. XXXVII. (1790. Aout.) S. 139 - 154. in *Gren's* Journ. d. Phys. B. III. S. 507 - 537.

503. a. Tractatus duo, quorum prior agit de respiratione etc. a. Joh. *Mayow*. Lugd. Bat. 1671. 12. vgl. auch No. 1.

b. V. dem Athmen d. Thiere — in *Scherer's* Beweis u. s. w. Abschn. 8. S. 85 - 97. — V. d. Nothwendigkeit des Sauerstoffs im Blute zur Erhaltung des Lebens u. v. d. Farbe des Bluts — ebendas. Abschn. 10. S. 104 - 116. — Von der thier. Wärme — ebendas. Abschn. 11. S. 116 - 123.

504. V. d. Veränderung, die die Luft durch das Athemholen erleidet — in *Schurer's* Abhandlung vom Sauerstoff S. 36 - 55.

505. V. dem Athemholen d. Thiere u. v. d. thier. Wärme — in *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abſchn. 1. Cap. 34. S. 236-265. — vgl. mit *Richter's* Critik. §. XV. S. 155-158.

b) üb. die Reſpiration d. Pflanzen.

506. Joh. *Ingenhouſz* Verſ. mit Pflanzen, wodurch entdeckt worden, daſs ſie die Kraft beſitzen, die atmosphär. Luft beym Sonnenſcheine zu reinigen u. im Schatten u. des Nachts über zu verderben; a. d. Engl. Leipz. 1780. 8. Verbeſſ. Aufl. Wien, Th. I-III. 1786-1790. Auszug im Journ. de Phyſ. d. T. XXXIV. (1789. Juin.) S. 436-445. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 74-77.) u. eine ausführliche Anz. in *Hermbſt.* Bibl. B. III.. S. 322-332.

507. Einige Bemerk. üb. die Oekonomie d. Pflanzen — in *Ingenhouſs* verm. Schr. B. I. S. 341. u. ff.

508. Beobb. üb. die Verbeſſerung d. Luft durch das Wachsthum d. Pflanzen — in *Prieſtley's* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. B. I. Abſchn. 28. S. 229-275. — Ueb. das Wachſen des Weiderichs in verſch. Luftarten — ebendaſ. B. II. S. 1-44.

* 509. a. Mémoires phyſico-chimiques ſur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier les etres des trois regnes de la nature et ſur tout ceux du regne vegetal, par J. *Sennebier* à Geneve, 1782. T. I-III. 8.

b. Joh. *Sennebier's* phyſikaliſch-chemiſche Abhandlungen üb. den Einfluſs des Sonnenlichts auf alle drey Reiche d. Natur, a. d. Franz. Th. I-IV. Leipz. 1785. 8.

510. *Ebendeſſ.* Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire pour metamorphoſer l'air fixe en air par la vegetation à Geneve, 1783. 8.

511. *Ebendeſſ.* Experiences ſur l'action de la lumière ſolaire pour la vegetation à Geneve. 1788. 8.

512. Trai-

512. Traité theoretique et practique de la vegetation, par Mr. *Mustel*, à Paris et Rouen. 1781. T. I. II. 8.

513. Einige Beob üb. die Kraft des mit fixer Luft, verſch. Säuren u. mehreren andern Subſtanzen angeſchwängerten Waſſers, um mittelſt d. Pflanzen u. des Sonnenlichts eine dephlog. Luft daraus zu erhalten; in *Ingenhouſz* verm. Schr. B. II. S. 391. u. ff.

514. Verſ. u. Beobb. üb. die grüne Farbe unterirdiſcher Vegetabilien v. F. A. v. *Humboldt* — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. V. S. 195. 204. — überſ. im Journ. de Phyſ. T. XL. (1792. Fevr.) S. 154 - 155. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 363.)

* 515. a. Fr. Alex ab *Humboldt* Aphoriſmi ex doctrina phyſiologiae chemicae plantarum — in deſſ. Florae Fribergenſis Specimen. Berolin. 1793. 4. S. 133. u. ff.

b. Al. Fr. v. *Humboldt* Aphoriſmen aus der chem. Phyſiologie d. Pflanzen, a. d. lat. übſ. v. G. *Fiſcher*. Leipz. 1794. 8.

516. V. d. Vegetation d. Pflanzen — in *Girtanner's* antiphl. Chem. Abſchn. I. Cap. 35. S. 266 - 274.

36) Ueber die unzerlegten Subſtanzen.

Zum §. 69.

517. Abh. üb. die Verwandſchaft des Sauerſtoffs zu den verſch. Subſtanzen, mit welchen er ſich verbinden kann — aus den Mém. p. ann. 1782. S. 530 - 540. — in *Lavoiſier's* Schr. B. IV. S. 219 - 232; in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 162 - 172. (*Hermbſt.* Bibl. B. III. S. 155.) — vgl. Kirwans Abh. üb. das Phlog. S. 255 - 259. und Antiphlog. Anm S. 30 - 42. — (Lav. Syſt. d. antiphl. Chem. B. I. S. 231. die Tabelle.)

518. a. De la combinaiſon des ſubſtances combuſtibles les unes avec les autres — in Lavoiſ. traité elem. T. 1. Cap. 10. S. 116 - 122.

(b. V.

b. V. d. Verbindung d brennb. Subſt. untereinander — in d. Ueberſ. B. I. S. 135 - 141.

519. Ueb. die Laugenſalze, vgl: *Lavoiſ.* traité élément. T. I. S. 164 - 172. (Ueberſ S. 184 - 190.) — *Girtanner's* antiphlog. Chem. Abſchn. II. Cap. 1. S. 287 - 291.

520. Ueb. die Erden vgl: *Lavoiſ.* traité T. 1. S. 172 u. f. (überſ. S. 193. u. f.) — *Girtanner's* antiphl. Chem. Abſchn. II. Cap. 2. S. 291 - 295.

521. Ueb die Metalle vgl: Lavoiſ, traité T. I. S. 173-175. (Ueberſ. S 195 - 197) u. *Girtanner's* antiphl. Chemie. Abſchn. II. v. Cap. 3 - 24. S. 295 - 371.

Bem. 5. Ueb. die Praeexiſtenz d Alkalien in den Körpern, aus welchen ſie erhalten werden, vgl.

522. J C. *Wiegleb's* chem. Verſuche üb. die alkaliſchen Salze. Berl. u. Stett. 1774. u. 1781. 8.

523. Beobb. üb. das völlig gebildete mineral. Laugenſ. in den Pflanzen u. üb. das Mittel, es unmittelbar ohne Verbrennen daraus zu erhalten; vom Hn. *Rouelle* — aus dem Journ. de Medec. T. XXXVI. (1787.); in v. *Crell's* neueſt. Entd. Th. XI. S 148 - 150. u. *deſſ.* Beytr. z. d. chem. Annal. B. I. St. 1. S. 124. u. f.

Ueb. die Umwandlung der Alkalien in Erden, vgl:

524. C. G. *Hagen* de ſimilitudine ſalium alcalinorum cum terris abſorbentibus, praeſertim calcarea. Regiom. 1784. 4.

525. J. J. *Osburg's* chem. Verſuche üb. die Beſtimmung der Frage: ob mineral. Alkali u. Laugenſalz als Arten, oder als Varietäten unterſchieden ſind. Erfurt. 1786. 4.

526. Ueber den Ursprung des mineral. gedieg. Laugensalzes v. Hn. Ritter *Lorgna* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. II. S. 495-502.

527. V. d. Bittersalzerde, als einem Bestandtheile des mineral. Alkalis v. ebendems. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. I. S. 21-24. u. v. *Crell's* Zusatz bis S. 26.

528. Chemische Abhandlung über die Grundstoffe d. Laugensalze, vom Hn. Prof. *Martinowich* — ebendas. f. 1791. B. II. S. 196-206. u. 294-302.

529. Ueber die Veränderungen, welche die Erden u. die Metallkalke durch ihre Schmelzung mit dem vegetab. Alkali erleiden, v. Hn. Dir. *Achard* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 131-151. B. II. S. 3-15. u. 99-107.

Ueber die Versuche, die Erden in Metalle umzuändern, vgl.

530. Geschichte der neu entdeckten Metallisirung der einfachen Erden; nebst Vers. u. Beob. v. J. F. *Westrumb.* Hannov. 1791. 8.

Ueber die *Salze* (Neutral- u. Mittelsalze) vgl.

531. 1. a. De la formation des sels neutres et des différentes bases qui entrent dans leur composition — in *Lavoisier's* traité élém. T. 1. Cap. 16. S. 162-175.

b. Von der Erzeugung der Neutralsalze und den verschiedenen Grundstoffen, die sie erzeugen — in der Uebers. B. I. S. 182-197.

2. a. Suite des réflexions sur les bases salifiables et sur la formation des sels neutres — ebendas. S. 176-187.

b. Fort.

b. Fortſetzung der Beob. über die ſalzfähigen Grundſtoffe und die Erzeugung der Neutralſalze — in der Ueberſetzung B. I. S. 198-210.

532. Von den Mittelſalzen — in *Girtanner's* antiphl. Chem. Abſchn. III. Cap. II. S. 422-426.

Verzeich-

Verzeichniſs der Naturforſcher,

deren Beobachtungen benutzt worden ſind.

A.

Achard. Seite 110. 159. 161. 195. 204. 221. 222. 223. 236.
Auſtin. 264. 291.

B.

Bayen. 31. 43.
Beaume. 110. 114.
Beccaria. 27.
Bernhardt. 113. 149.
Berthollet. 118. 142. 159. 161. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 181. 246. 263. 264.
Boerhaave. 25. 257.
Bondt. 127. 128. 151. 207. 290.
Bucholz. 202.

C.

Cavendiſh. 95. 135. 184.
Chaptal. 109.
Cuthbertſon. 208.

D.

Deimann. 127. 128. 151. 207. 208. 290.

F.

le Fevre de Gineau. 188. 200.
Fontana. 203.
Fourcroy. 189. 206. 246. 263. 264. 268.

G.

Gardini. 272.
Geofroy. 251.
Gibbes. 268.
Giobert. 115.
Girtanner. 166.
Göttling. 49. 123.
Gren. 43.

H.

Hales. 21. 22. 30. 125. 132. 137. 141. 241.
v. Hauch. 202. 203. 207. 221. 226. 235. 253.
Hermbſtädt. 43. 149. 151. 169. 170. 171. 174. 237.
Heyer. 202.
Hildebrandt. 51. 257.

I.

v. Jacquin. 190.
Junker. 251.

K.

Karſten. 173.
Keir. 168. 216.
Kirwan. 108.

L.

Lauwrenburgh. 127. 128. 151. 207. 290.
Lavoiſier. 5. 18. 20. 23. 24. 27. 28. 30. 31. 32. 42. 47. 50. 57. 61. 62. 96. 99. 100. 105. 107. 111. 131. 137. 142. 144. 145. 157. 159. 186. 187. 188. 195. 197. 199. 204. 211. 214. 218. 226. 234. 252.
Lemery. 124.
Leonhardi. 110.

M.

Macquer. 67. 110. 149. 183.
Marggraf. 92.
v. Marum. 136. 140. 262.
Mayow. 5.
Meusnier. 187. 197. 204.
Meyer. 113.
Milner. 138. 139. 263. 264. 291.

Monge. 187.
Monnet. 110.
v. Mons. 43. 168. 263.
v. Morozzo. 50. 295.
v. Morveau. 109. 115. 196. 203. 264.

N.

Nahuys. 239.
Neumann. 251.
Nieuwland. 127. 128. 151. 207. 290.

P.

Pearson. 101.
Pelletier. 170.
de la Place. 186.
Priestley. 29. 43. 95. 100. 107. 112. 114. 121. 126. 132. 133. 135. 137. 138. 139. 140. 141. 146. 147. 148. 149. 150. 177. 186. 190. 191. 192. 193. 199. 202. 205. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 236. 253. 262. 290.

R.

Rey. 30.
Richter. 130.

S.

Sage. 91.
Scheele. 47. 96. 107. 109. 122. 126. 128. 131. 133. 141. 146. 147. 163. 169. 172. 183. 237.
Schmidt. 224. 225. 226. 276.
Seguin. 189. 263.
Sennebier. 95.
Stahl. 111. 121.
Suvigny. 131.
Sylvester. 263.

T.

Tennant. 101.
Thouret. 268.
Trommsdorff. 43. 129. 174.
Troostwyk. 127. 128. 151. 207. 208. 290.

V.

Vauquelin. 189. 263.
Veltze. 152.
Volta. 202.

W.

Warltire. 184.
Westrumb. 43. 109. 171. 172. 221.
Wiegleb. 160. 162.

Sachregister.

A.

Acide in *eux*. Seite 87. in *ique*. 86. u. *oxygèné*. 88.
— *acetique*. 286.
— *arseneux*. 164.
— *arsenique*. 164.
— *azoteux*. 158.
— *azotique*. 154.
— *boracique*. 166.
— *carbonique*. 106.
— *fluorique*. 166.
— *molybdique*. 165.
— *muriatique*. 165 *oxygèné*. 168.
— *nitreux*. 158.
— *nitrique* 156. *oxygèné*. 159.
— *nitro-muriatique*. 177.
Acide oxalique. 286.
— *phosphoreux*. 94.
— *phosphorique*. 94.
— *sulfureux*. 119.
— *sulfurique*. 120. *oxygèné*. 120.
— *tartareux*. 286.
— *tungstique*. 16.
Acidificatio. 74.
Acidification. 74.
Acidum in icum. 87. osum. 87. oxygenatum 88.
— aceticum. 286.
— arsenicicum. 164.
— arsenicosum. 164.
— azoticum. 154.
— azotosum. 158.

Aci-

Acidum boracicum. 166.
— carbonicum. 106.
— fluoricum. 166.
— molybdaenicum 165.
— muriaticum, 165. oxygenatum. 168.
— nitricum 156. oxygenatum. 159.
— nitrosum. 158.
— nitro-muriaticum. 177.
— oxalicum. 286.
— phosphoricum. 94.
— phosphorosum. 94.
— sulphuricum. 120. oxygenatum. 120.
— sulphurosum. 119.
— tartarosum. 286.
— wolframicum. 165.
Aër dephlogisticatus. 56.
— ignis. 56.
— inflammabilis. 182.
— nitrosus. 158.
— phlogisticatus. 57.
— purus. 56.
— vitalis. 56.
— vitiatus. 57.
Aether. 287. Entstehung. 253. Mischung. 256. u. f.
Aetzbarkeit, Ursache derselben. 279.
Aggregation, wovon die Formen derselb. abhängen. 12.
Alkali, ein Bestandtheil d. Pflanzen. 245. ist wahrscheinl. zusammgesetzter Natur. 275. 287. Verhalten zu den unzerlegten Substanzen. 283.
— ätzendes. 278. u. Quarz. 224.
— gephosphortes. 282. Verhalt. zum Wasser. 207.
— geschwefeltes. 282. Versuche, in welchen es entsteht: 111. 193. Verhalt. z. atmosph. Luft. 121. u. f. zur Kohle. 131. z. Salpetergas. 291. z. Sauerstoffgas. 68. 123.
— übersalzsaures, Wirkung dess. auf Farben. 174. Verhalt. zur Kohle, z. Phosphor, z. Schwefel, z. Schwefelsäure. 174.
Alliages des Metaux. 284.
Alumine. 273.
Ammoniak. 245. Entstehung. 249. Mischung 262. Verhalt. des geschwefelten z. Sauerstoffgas. 123.
Animalische Körper, Erfolge d. Säurung derselb. 245. u. f.
Aqua regis. 177.
Arsenik, weisser, Entstehung u. Verhalt z. den Säuren. 162.
Arsenikkalk, Entstehung. u. Verwandlung in eine Säure. 78.
Arsenikkönig, Entstehung. 164. Ausscheidung aus d. Arseniksäure. 163. Verhalt. z. Sauerstoffgas. 163.
Arsenikmetall. 274. Erfolg seiner Verbrennung. 77. Verbindung mit Salpetersaure. 162.
Arseniksäure, Entsteh. u. Mischung. 162. u. ff. oxidirte 164. vollkommene. 164. Verhalten im Glühefeuer. 163. z. Kohle, Metallen u. Schwefel. 163.
Athemholen d. Thiere. 269. u. ff. d. Vegetabilien. 271.
Atmosphärische Luft. 284. allg. Betr. üb. ihre Mischung. 34. u. ff. Unters. ihrer Mischung. 37-58. ist eine zusammengesetzte Substanz. 37. Unters. ihrer Bestandtheile 44. u. ff.; sie besteht aus zwey Gasarten 46.; quantitatives Verhältniss ihrer Grundbestandtheile. 57. Nomenclatur ihrer Bestandtheile 55; die Kenntniss ihrer Mischung ist unentbehrlich zur Beurtheilung der Erscheinungen des Feuers 9.; ihre Gegenwart wird erfordert zur Unterhaltung des Verbrennens 17. u. f. u. d. Verkalkung 25.; in einer bestimmten Menge derselb. kann nur eine bestimmte Menge eines Körp. ver-

verbrennen 19. u. eines Metalls verkalkt werden. 27.; sie nimmt am Umfange u. Gewichte beym Verbrennen d. Körp. 20. u. Verkalken 28. ab; sie wird durch diese Processe verdorben 21. u. 29.; sie leidet in mehreren Fällen eine Zersetzung u. Verminderung, vgl. 95. 107. 108. 121. 122. 126. 131. 132. 135. 136. 137. 148. 248. 269.; Verhalten derselb z. Kohle 95. z. Phosphor 90. z. Salpetergas 137. z. Schwefel 107. 108. z. gefärbt. Schwefelsäure 114. z. oxidirten Stickgas 291. 293. z. Wasserstoffgas 183.

Antiphlogistische Theorie 6. wesentliche Charaktere derselb. 5. u. ff.

Aufbrausen, bey d. Reduction d. Metallkalke 31.

Australerde 273.

Azote. 57.

Azoticum. 57.

B.

Balsame, natürl. 287. Entstehung. 237. Produkte der Destillation derselb. 242. Mischung. 243.

Baryte. 273.

Base acidifiable. 74.

— *oxygenable.* 74.

Basis des gekohlten, gephosphorten, geschwefelten Wasserstoffgases u. d. zusammengesetzten Säuren. 280.

Bestandtheile, nähere, Mischung einiger d. animal. u. vegetab. Körper. 289.

Bittre Stoff, kein einfacher Stoff. 275.

Blausäure. 286.

Bley. 274. Produkt seiner Verkalkung. 35. Verhalt. des geschwefelt. z. verdünnten Säuren. 207.

Boraxsaure. 166. 278.

Braunstein, giebt nach dem Glühen weniger Uebersalzsäure mit der vollk. Salzs. als vorher. 169.

Brennbare Luft. 182.

C.

Cachelong, entwickeln beym Reiben unter Wasser Licht. 67.

Caledonia. 273.

Calor. 12.

Caloricum. 12.

Calorique. 12.

Cambria. 273.

Carbone. 105.

Carbonicum. 105.

Carburae metallorum. 281.

Carburas ferri. 281.

Carbure de fer. 281.

Carbures des metaux. 281.

Chaleur. 12.

Chaux. 273.

Circone. 273.

D.

Dammerde, Entstehung derselb. 249.

Dephlogistisirte Luft. 56.

Diamant, verbrennt im Sauerstoffgas. 46.

E.

Eisen 274. Farben des verkalkten 173. verbrennt im Sauerstoffgas. 50. u. f. entzünd. sich mit dem Schwefel. 124. zersetzt das Salpetergas. 291. Verhalten des geschwefelt. z. verdünnt. Säuren. 207.

Eisenvitriol, Entstehung. 130.

Electrische Materie. 272. 228. Verhalt. z. oxidirt. Stickgas. 294. z. Weingeist. 253.

Entmetalle. 83.

Entmetallung. 83.

Entmischung, Bedingungen zu der freywillig erfolgenden. 247. versch. Grade derselb. u. Erscheinungen, wodurch diese bemerkbar werden u. zwar des ersten 247. 254. u. f. des zweyten 248. des dritten 249. Vergleichung mit d. Säu-

Gährung. 243-251. Unters. d. Entstehung u. Mischung ihrer Produkte. 251-269.
Entzündliche Luft. 182.
Entzündliche Substanzen, enthalten Wasserstoff. 218.
Entzündung v. selbst erfolgende des Pyrophors 131. einer Mischung v. Schwefel u. Eisen. 124-130.
Erden 273. sind wahrscheinl. zusammenges. Subst. 276. gehören zu den Bestandtheilen d. org. Subst. 245. Ausscheidung aus denselb. durch die Selbstentmischung. 249. Verhalt. z. d. unzerlegten Substanzen. 283. ätzende 278. gephosphorte 282. geschwefelte 282.
Erhitzung, nothwend. Beding. zur Entstehung des Feuers 17. 25. geht der Entzündung des Pyrophors vorher. 133.
Essig, Entstehung desselb. 248.
Essigmutter, Entstehung ders. 248.
Essigsäure. 286. Entst. 248. 253. 259.
Eyweisstoff, Bestandtheile desselb. 289.

F.

Fadenartiger Theil, Bestandtheile dess. 289.
Fäulniss, Erscheinungen derselb. 249. Entstehung. 267.
Farbe, Veränderungen derselb. durch die Uebersalzsäure 173. Theorie davon 176. d. verkalkten Met. 70. des Bluts. 270.
Fette 286. Entstehung 238 240. Produkte d. Destillat. 242. Natur ders. 243.
Fettsäure. 235. 242.
Feuer. Unters. d. Entsteh. desselb. S. 8-71. was es ist. 10. nähere Bestandtheile desselb. 12-15. nothwend. Beding. z. Entst. desselb. 17. u. ff. 25. u. ff. Erklärung seiner Entstehung 69. ist das Produkt einer chem. Verwandschaftsäusserung 59. wahrschl. einer doppelten 71. üb. die Entwicklung der zur Bildung desselb. erforderl. Stoffe. 59-71.
Feuerluft. 56.
Fixe Luft. 106.
Flüchtiges Alkali 280. s. Ammoniak.
Flussäure. 278. 166.
Formen d. Aggregation, wovon sie abhängen. 12.

G.

Gährung 247. s. Entmischung.
Gallerte, Bestandtheile ders. 289.
Gas, Zusammensetzung dess. u. Erfolg seiner Zersetzung 53-55. versch. Arten 284. in einigen derselb. können Körp. nicht brennen 18. u. Metalle nicht verkalkt werden 26. aber doch in denselben Metalle mit Schwefel sich entzünden. 128.
Gas acidum azoticum. 158.
— — — carbonicum. 106.
— — — nitrosum. 158.
— — — sulphurosum. 119.
— azoticum 57. oxydatum. 290.
— hydrogenium 214. carbonatum, phosphoratum, sulphuratum. 214.
— oxygenium. 56.
Gaz acide azotique 158. *carbonique* 106. *sulfureux* 119.
— *hydrogène* 214. *carbonée, phosphorée, sulfurée.* 214.
— *oxygène.* 56.
Gekohlter Wasserstoff, Verhalt. z. Sauerstoff. 285.
Geschwefelte Stoffe, Verhalt. ders. z. and. Subst. 285.
Gewichtlose Stoffe. 15. 272.
Gläser. 283.
Gold. 274.
Goldscheidewasser. 177.
Grundstoffe, unzerlegte 272. u. f.

Natur derselb. 6. der unbekannten Säuren 166. über diejen. welche sich als wahre einfache behaupten. 274.

H.

Harze 287. Entstehung 237. u. f. 240. Prod. d. Destillat. 242. Natur. 243.
Hefen, Bestandtheile u. Entst. 248.
Hydrogène. 214.
Hydrogenium. 214.

K.

Kalke, metallische, Entsteh. 52. u. ff.
Kalkerde. 273.
Kampher 287. Entsteh. 242. Säurung desselb. 243.
Kiesel, leuchten beym Reiben unter Wasser. 67.
Kieselerde 273. enthält Stickstoff. 276.
Kleber. 289.
Knallgold, Theorie seiner Verpuffung. 268.
Knallsilber. 269.
Kobalt. 274.
Königswasser. 177.
Kohle, ausgeglühte, entbindet nichts gasförmiges 100. enthält den Grundstoff d. Kohlensäure 104. wird hervorgebracht durch Verbrennung d. Vegetab. 244. u. Animal. 245. Umwandlung ders. in eine Säure 77. Erfolg d. Verbrennung 76. im Sauerstoffgas 45. Verhalten zum oxidirten Stickgas 293. z. salpetersauren Pflanzenalkali 141. z. d. Säuren. 77. 100.
Kohlenstoff. 105.
Kohlensäure 277. Mischung u. Entstehung 95-105. versch. Zustände 106. vollkommene 106. gasförmige, u. feste 106. oxidirte 295. quantitatives Verhältniss d. Bestandtheile in d. vollk. 105. unter welchen Umständen ihre Gegenwart vorauszusetzen ist 106. Fälle, wo sie zu entstehen pflegt: 76. 111. 132. 133. 142. 160. 161. 167. 190. 204. 205. 218. 221. 234. 235. 236. 238. 241. 244. 245. 246. 247. 249. 252. 253. 255. 260. 269. 271. Verhalt. ders. z. Phosphor 94. z. Quecksilber 295.
Kohlensaures Gas 106. s. Kohlensäure.
Kohlensaure Alkalien u. Erden, Verhalt. ders. z. Phosphor. 103.
Kohlenstoff 273. ist ein Bestandtheil d. organ. Körp. 289. Ausscheidung aus d. Kohlensäure 101. u. ff. Verhalt z. d. Metallen 105. 281. z. Sauerstoffe 105. 277. z. den unzerlegten Subst. überhaupt. 281.
Kohlenstoffgas, oxidirtes. 277. 295.
Kupfer. 274.

L.

Laugensalze s. Alkalien.
Lebenskraft, bestimmt einen wichtigen Gesichtspunkt bey der Zerleg. d. organ. Körp. 234.
Lebensluft. 56.
Leuchten des Phosphors ist ein schwaches Verbrennen. 90.
Licht, entsteht durch Reiben gewisser Körper 67. Erscheinungen dess. gründen sich viell. auf Zusammenwirkung mehrerer Stoffe. 62. Note.
Lichtstoff 272. was mit diesem Worte bezeichnet wird 13. Eigenschaften 13. u. f. ist viell. in allen Körp. verbreitet 67. 275. Gründe für dess. Gegenwart im Sauerstoffgas 64. Gründe dagegen 66. u. f. in den verbrennlichen Körp. 65. dagegen 66. u. f. ist in seinen Wirkungen den Gesetzen d. Verwandschaft unterworfen 14. Verwandsch. z. Sauer-

Sauerstoffe. 180. Ursprung beym Feuer 60. u. f.
Luft, vitriolsaure u. flüchtig-schwefelsaure. 119.
Luftleerer Raum. Verhalt. d. brennb. Subst. darin. 18. eine Mischung v. Schwefel u. Metall, entzünd. sich darin, 128.
Luftsäure. 106.
Lumière. 13.

M.

Magnesie. 273.
Magnesium. 274.
Materia lucis. 13.
Marmor, kohlensaurer u. Phosphor. 101.
Metalle, Arten ders. 274. sind wahrscheinl. zusammengesetzter Natur 275. gehören zu den säurefähigen Subst. 82. enthalten zuweilen Wasserstoff 218. sie zerlegen das Wasser 194. u. ff. sie nehmen beym Verkalken am Gewichte zu 30. werden durch die Verbindung mit den Säuren verkalkt 229. Bedingungen, unter welchen sie sich in den Säuren auflösen 230. Erfahr. darüb. 228-230. Folgerungen daraus 230-233. sie werden aus ihren Auflös. in Säuren durch Phosphor niedergeschlagen 91. gekohlte 281. geschwefelte 282. Verhalt. ders. z. Wasser 207. gephosphorte 282. Verhalten zu den Säuren 79. 228. u. ff. z. Salpeter 160. z. den unzerlegten Subst. 283. entzünden sich mit Schwefel 71. 124. u. ff.
Metallkalke 278. Entstehung ders. 35. 160. durch Behandlung d. Metalle mit Wasser 195. u. ff. sind in den Pflanzen enthalten 245. sind in Säuren leicht auflösbar 229. Verhalt. der mit Sauerstoffe übersättigten zu den Säuren 230. sie lassen sich reduciren im Wasserstoffgase 190-193. u. im Ammoniakgase 262. Farben derselb. 173. Aehnlichkeit der durch Auflös. d. Met. in Säuren erhaltenen mit denen, welche durch die Verkalkung im Feuer entstanden 232. Verhalt. z. Alkal. 288. z. Ammoniak 263. z. Erden 288. z. Kohle. 99.
Metallische Säuren. 278.
Metallversetzungen. 284.
Milchzucker, Bestdthle dess. 289.
Mineralalkali. 273.
Molybdän. 274. Verhalt. zum Sauerstoffe. 165.
Molybdänsäure. 165.

N.

Narcotischer Stoff ist kein einfacher Stoff. 275.
Nichtdarstellbare Subst. 272.
Nickel. 274.
Nitröse Luft. 158.
Nitrogène. 154.

O.

Oehle 285. Bestandtheile 239. enth. Sauerst. 240. Säurung durch Verbrennung im Sauerstoffgase 234. durch Erhöhung ihrer Temperatur 235. durch Einwirkung der gasförm. Verbindungen des Sauerstoffs 236. durch Verbindung mit Säuren 238. u. f. Ranzigtwerden ders. 237. Verhalt. z. dem Wasser. 239.
— ätherische 285. aus Kampher 242. aus Pflanzen 244. Produkte d. Verbrennung derselb. 235. Erfolg d. Einwirkung d. atmosph. Luft auf dieselben 236. d. Uebersalzsäure 238. Umänderung derselb. durch das Treiben durch glühende Röhren 236. Verhalten z. den Säuren 238. z. Schwefel 238. wodurch sie v. d. fetten untersch. sind. 239.

Oehle brenzlige 285. Entstehung derselb. 235. 245. Verbrennung ders. 235. Destill. 236. Mischung 240. Verhalt. z. atmosph. Luft 237. z. Sauerstoffgas 237.
— fette 285. Bestandtheile 235. Erfolge d. Verbrennung ders. 234. d. Destill. 235. d. Uebertreibens durch glüh. Röhren 236. Verhalten z. atmosph. Luft 236. z. Uebersalzsäure 238. z. den Säuren. 238.
Organisirte Körper, Säurung ders. 233. 269. Unters. einig. nähern Bestandtheile ders. 233 243. Vgl. d. Säurung derselb. mit d. Selbstentmischung 243. Produkte ihrer Säurung. 244.
Oxydatio. 83.
Oxydation. 83.
Oxyde 88. *gazeux d'Azote.* 290.
Oxydes des metaux. 83.
Oxydirte Stoffe. 88.
Oxydirtes Stickstoffgas s. Stickgas, oxyd.
Oxydum. 88.
Oxygènè. 56.
Oxygenatio. 74.
Oxygenation. 74.
Oxygenium. 56.

P.

Pflanzenalkali 273.
Pflanzenbutter 286. Mischung 243. Destillat. ders. 241.
Pflanzenkörper, Erfolge d. Säurung ders. 244. u. ff.
Phlogistisirte Luft. 57.
Phlogistische Processe. 75.
Phlogiston, seine Existenz wird geleugnet. 5.
Phosphor 273. Ursprung 275. ist die Grundlage d. Phosphorsäure 92. Umstände, unter welchen seine Gegenwart vorauszusetzen ist 92. ist ein vorzügl. Bestandtheil d. org. Subst. 245. 289. Ausscheidung aus denselb. 261. aus d. Phosphorsäure 193. 262. Erschein. beym Verbrennen dess. in d. atmosph. Luft 20. 76. brennt nicht im luftleeren Raume 18. Umwandlung in eine Säure 35. 77. Theorie v. seinem Leuchten 93. oxidirter 278. geschwefelter 282. Verhalt. zu den gesäuert. Grundstoffen 91. z. d. kohlensauren Alkal. u. Erden 102. z. Metallkalken 77. 91. z. oxid. Stickgas 293. z. salpetersauren Pflanzenalk. 160. z. Sauerst. 278. 93. z. Sauerstoffgas 47. z. d. Säuren 77. z. d. unzerlegt. Subst. 282. z. Wasser. 77.
Phosphore. 273.
Phosphoreta alcalina, metallica, terrea. 282.
Phosphorigte Säure 94. 278. Verhalt. z. Salpeters. u. Uebersalzs. 92.
Phosphorsäure 278. Erfahr. ihre Entstehung betr. 35. 48. 76. 90. u. ff. 101. u. f. Zersetzung ders. 262. versch. Zustände 91. 94. Verhalt. zur Kohle 101. z. d. Metall. 91. z. d. säurefähig. Subst. 91.
Phosphure alkalins, metalliques, et terreux. 282.
Platina. 274.
Plumbago. 281.
Potasse. 273.
Principe acidifiable, acidifiant, oxygenable, oxygenant. 74.
Principium acidificans, oxygenans. 74.
Pyrophor 285. Mischung 31. 134. Selbstentzündung 131. 135. Ursache ders. 134. nimmt beym Verbrennen am Gewichte zu 132. u. verwandelt sich dabey in ein Salz 133. entzündet sich auch im Salpetergas. 71. 133.

Q.

Quarz, enthält Stickstoff. 224.
Quecksilber 274. unter demselb. entzünden sich Metalle u. Schwe-

Schwefel 128. Verhalt. z. Schwefelsäure 111. des geschwefelt. z. d. verdünnten Säuren. 207.
Queckfilberkalk, Erschein. bey seiner Wiederherstellung 41. u. ff. Verhalt. z. Kohle 99. Farbenveränd. des im Ammoniak aufgelösten. 173.

R.

Radical acidifiable 74. boracique, fluorique, muriatique 166. oxygenable 74.
Reduction d. Metalle, Erscheinungen dabey. 31.
Reine Luft. 56.
Reissbley. 281.

S.

Säurebildender Stoff. 74.
Säureerzeugender Stoff. 56. 74.
Säureerzeugendes Gas. 56.
Säureerzeugung. 74.
Säurefähige Substanzen 74. sind nothwendig zur Erzeugung einer Säure. 81. Verhalt. z. oxid. Stickgas. 293.
Säuren, ihre Entstehung im Allgem. betr. 76. u. ff. in besondern Fällen 35. 52. 109. 235. 239. Mischung ders. im Allg. 81. Urs. ihrer sauren Beschaffenheit 36. üb. die Verschiedenheit d. quantitat. Verhältnisse zwischen den Grundst. und dem Sauerst. in denselb. 84. u. ff. Eintheilung 89. mit bekannter u. unbekannter Grundlage 89. u. ff. 165-179. mit metall. Basis 162-165. in *igte* 87. Verhalt. z. d. Metall. 229. z. d. Metallkalken 80. z. d. säurefäh. Subst. 79. z. d. unzerl. Subst. 287. dephlogistisirte 88; einfache, Entsteh. u. Misch. ders. 76. u. ff. Arten 89, u. ff. Resultate aus den Unters. üb. dieselb. 180. u. f.; gasförmige 87.; gewässerte 287.; phlogistisirte 88.; übersaure 88.; unvollkommene 87.; vollkommene 86; zusammengesetzte 89. Entst. u. Mischung ders. 258. u. f. 285. besondre Fälle, in denen sie hervorgebracht werden. 240. 241. 243.
Säurungserscheinungen 74. Unters. derselb. 72. u. ff.
Salia alkalina, metallica et terrea. 287.
Salpeter, Gas daraus 141. s. Salpetersaures Pflanzenalkali.
Salpetergas 263. Entsteh. dess. 79. 100. 138. 144. 146. 149. 161. 162. 178. 193. 229. 246. Zersetzung 139. Verwandlung in Salpetersäure 79. 152. Verhalt. z. electr. Mat. 139. 145. z. atmosph. Luft 79. z. Eisen 140. z. d. Metall. 139. z. Quecksilber 150. z. salzsauren Zinn 291. z. Sauerstoffgas 179. 145. z. Terpentinöhl 141.
Salpeterluft 158.
Salpetersäure 277. zweckmässigere Benennung 154. Note. Grundstoff ders. 154. Entstehung 135-152. u. 154-159. 263. Zersetzung 138. 154. quantitav. Verhältniss unter ihren Bestandth. 143. vollkommene 156. unvollkommene 156. 158. oxidirte 158. übersaure 159. Urs. ihrer Farbe u. s. w. 146. 155. Verhalt. z. atmosph. Luft 148. z. Braunstein 151. z. Eisen 80. z. electr. Mat. 139. z. Kohle 100, 148. 149. z. Lichtstoffe 147. z. d. Metallen 148. 292. z. d. organ. Körp. 246. z. Phosphor 148. z. Quecksilber 144. u. f. z. Salpetergas 149. z. Sauerstoffgas 148. z. Schwefel 148. z. gefärbt. Schwefelsäure 114. z. Wasser 149.
Salpetersäureluft. 158.
Salpetersaures Ammoniak, Zersetzung

ſetzung 263. entbindet oxid. Stickgas. 292.
Salpeterſaures Pflanzenalkali zerſ. 141. Verhalt. z. Kohle 160.
Salpeterſaure Salzſäure 177. u. ff.
Salpeterſtoff. 154.
Salpetrigte Säure 158. 277.
Salze, alkaliſche, erdigte u. metalliſche. 287.
Salzſäure 277. u. f. 165. Natur ihres Grundſtoffs 166-168. überſaure 168-177. Verhalt. z. Braunſt. 80. z. Eiſen 167. z. geſchwef. Alkali 167. z. Kohle 167. z. Metall. 167. z. Metallkalken 169. z. Phosphor 94. 267. z. ſäurefäh. Subſt. 167. z. Sauerſtoffgas 170. z. Salpetergas 177. z. Salpeterſäure 169. 177. u. f. z. Schwefel 167.
Sauerkleeſäure 236. 238. 246. 253. 259.
Sauerſtoff 56. 273. Erinnerungen dieſe Benennung betr. 56. Ueberſicht d. Verbind. deſſ. mit den ſäurefähig. Subſt. 277. Verwandſch. deſſ. zu d. letztren 81. 180. Verhalt. d. unvollk. Verbind. deſſ. mit den ſäuref. Subſt. z. dem Wärmeſt. 181. iſt ein Beſtandtheil d. organ. Körp. 289. der Säuren 81. des Sauerſtoffgaſes 56. des Salpetergaſes 135. des Waſſers 211. unter welchen Umſtänd. ſeine Gegenwart vorauszuſetzen iſt 84.
Sauerſtoffgas 56. 277. Miſchung 56. Eigenſch. 52. quantitat. Verhältniſs z. Stickgas in d. atmosphär. Luft 58. Erſchein. bey ſeiner Zerſ. 45. 47-49. 51. u. f. 68. wird total dabey verzehrt 123. u. im Umf. vermindert 96. 131. 132 136. 137. 148. Entſteht: 111. 138. 141. 144. 148. 171. 174 177. 208. Verhalt. z. Eiſen 50, u. f. z. geſchwefelt Alkali 123. u. f. z. Kohle 96. z. oxid. Stickgas 291. z. Phosphor. 47-49. 90-93, z. Salpetergas 137. u. f. z. Schwefel 107. u. f. z. Waſſerſtoffgas. 183. u. ff.
Scharfer Stoff iſt kein einfacher Stoff. 275.
Schieſspulver, Entzündung 161.
Schleim, Beſtandtheile deſſ. 289.
Schwefel 273. Baſis d. Schwefelſäure 117. wahrſcheinl. Urſprung deſſ. 275. oxidirter 278. Darſtellung aus d. Schwefelſäure 110. 111. 112. 194. 196. Umwandlung in Schwefelſäure 76. 109. 118. unter welchen Umſtänden ſeine Gegenwart vorauszuſetzen iſt 118. iſt ein Beſtandtheil des Schwefeläthers 257. entzündet ſich mit Metallen 125. u. ff. auch ohne Gegenwart des Sauerſtoffgas 128. Verhalt. z. d. Metallkalken 77. z. Phosphor 281. z. Salpeter 160. z. d. Säuren 35. 77. 109. 110. z. oxidirt. Stickg. 293. z. d. unzerl. Stoffen 281. z. Waſſer 115.
Schwefelblumen verhalten ſich anders, als Stangenſchwefel. 130.
Schwefelkieſe 130. Verhalt. z. atmosphär. Luft. 131.
Schwefelleber 282. ſ. Alkali, geſchwefelt.
Schwefelluft. 119.
Schwefelſäure 278. Miſchung 116. u. f. quantitat. Verhältniſs unter d. Beſtandth. in d. vollk. 118. oxid. 118. unvollkommene 119. vollkommene u. überſaure 120. die concentr. wird durch Met. nicht zerſetzt 196. Entſteht: 35. 76. 121. 125. 130. 160. 161. 239. Verhalt. z. Braunſtein 115. z. Kohle 110. d. gefärbt. z. Sauerſtoffgas 114.
Schwefelſäure, gasförmige 119. Entſtehung: 108. 109. 110. 111. 113. 114. 120. 126. 163. Um-

Umwandlung in vollkommene Schwefels. 79. Verhalt. z. d. atmosph. Luft u. Sauerstoffgas 79. 115. z. Eisen 112. z. Metallkalken 115.
Schwefelsaure Alkal. Verhalt. z. d. Kohle u. Metallen 111.
Schwefligte Säure 119. 278.
Schwefligtsaures Gas 120.
Seifen, saure 287.
Selbstentzündung d. Metalle u. andrer säurefäh. Subst. in d. Ueberſalzſäure 171. u. f. Theorie darüber 176. des Pyrophors. s. Pyrophor; einer Mischung aus Metallen u. Schwefel. s. Schwefel.
Sels alkalins, metalliques, terreux. 287.
Selbstentmischung, vergl. mit Säurung. 243 251. Erfolge derselb. 247-249. Theorie d. Entstehung des ersten Grades 257. des zweyten 261. u. des 3ten. 267. s. Entmischung.
Silber. 274.
Silice. 273.
Soude. 273.
Soufre. 273.
Spiesglanz 274. Verhalt. dess. mit dem Schwefel z. d. verdünnt. Säuren. 207.
Stärke, Bestandtheile. 289.
Stickgas 57. 269. 281. Mischung 57. quantitat. Verhältnis z. Sauerstoffgas in d. atmosph. Luft 58. Verhalt. z. electr. Mat. 136. z. Phosphor 93. Entstehung: 121. 126. 138. 139. 140. 141. 142. 160. 161. 174. 184. 190. 191. 220. 221. 224. 225. 227. 246. 263. 264. 269.
—— oxidirtes. 277. 290-295. Natur 290. distinctive Charactere 201. Bereitungsart. 291. Eigenschaften 293. Entstehung: 133. 140. 150. 229. 264.
Stickstoff 57. 273. Bestandtheil d. Salpetersäure 154. d. thier. Körper 289. u. d. zusammengesetzt. Säuren aus denselb. 261. des Ammoniaks 266. unter welchen Umständen seine Gegenwart vorauszusetzen ist 155. über seine Verwandsch. z. Sauerst. 155. 180. Verhalt. z. d. unzerl. Subst. 281.
Stickstoffgas 57. saures 158.
Stickstoffigte Säure. 158.
Stickstoffsäure 154. unvollkommene 158.
Strontionerde. 273.
Sulfures alcalins, metalliques, de Phosphore, terreux. 282.
Sulphur. 273.
Sulphureta alcalina, metallica, terrea. 282.
Sulphuretum phosphori. 282.

T.

Talkerde. 273.
Theorie, allgem. Bemerk. üb. dieselb. 3. u. ff. antiphlog. 6.
Thonerde. 273.
Titanium. 274.
Tungstein. 165.
Tungsteinsäure. 165.

U.

Uebersalpetersäure. 277. 159.
Uebersalzsäure 277. 298. Entstehung 169. 170. 174. 177. Mischung 175. quantitat. Verhältniss ihrer Bestandtheile 176. üb. ihre Natur 169-177. tropfbarflüssige 179. in fester Gestalt 173. Uebergang in vollkommene Salzsäure 171. u. f. Verhalt. z. d. Ammoniak 174. 264. z. Kohle 171. z. Metall 230. 172. z. geschwef. Metall. 172. z. Lichtstoffe 171. z. oxid. Stickgas 293. z. Phosphor 171. z. Pflanzenalkali 174. z. Salpetergas 172. z. d. salzfähig. Subst. 173. z. Schwefel 171. z. Wasser 171. z. Weingeist. 254.
UebersaureSchwefelsäure 115. u.f.

Ueber-

Ueberschwefelsäure 278. 120.
Unreine Luft. 57.
Unvollkommene Säuren. 87.
Unzerlegte Stoffe 272. dargestellte 273. einfache Verbindungen derselb. 277. u. ff. zusammengesetzte 285. u. ff.
Uranium. 274.

V.

Verbrennen, was hiemit bezeichnet wird 10. 16. Erscheinungen desselb. 17-24. Körp. nehmen dabey am Gew. zu 22. u. f. u. werden in Säuren verwandelt 23. Theorie 69.
Verbrennungserscheinungen. 74.
Verdorbene Luft. 57.
Verkalkung, was mit diesem Worte bezeichnet wird 16. nothwend. Beding. dazu 25. u. ff. besondre Erscheinungen dabey 26-33. im eingeschloss. Raume 32 durch Sauren od. auf nassem Wege 32 Theorie 70.
Verpuffen d. salpeters. Salze 159-162 268. des Knallgoldes 268. ist ein wahres Verbrennen. 161.
Verwittern d. Schwefelkiese. 130.
Vitriolöhl, Zersetzung. 113.
Vitriolsäure 120. phlogist. 119.
Vollkommene Säuren. 86.

W.

Wachs, Luft daraus 241. Verhältniss seiner Bestandtheile. 242.
Wärmestoff, untersch. v. Wärme 12. Charactere 12. u. f. ist v. Lichtstoff versch. 14. ist den Gesetzen d. Verwandsch. unterworfen 13. Ursprung beym Feuer 60. Verwandsch. z. Sauerstoffe 180. 277.
Wasser 277. ist eine zusammengesetzte Subst. 210. enthält d. Sauerstoff 211-213 u. d. Wasserstoff 213. quantitativ. Verhältniss seiner Bestandtheile 190. 192. 194. ist seinen Bestandtheilen nach in den Metall. u. entzündl. Subst. enthalten 218. u. f. Entstehung u. Mischung 182-228. 234. 235. 241. 244. 245. 251. 252. 262. 263. 264. durch Zersetzung des Wasserstoffgases vermittelst des Sauerstoffgases 182-190. durch Behandlung gesäuerter Subst. mit d. Wasserstoffgase 190-194. Zerlegung durch Metalle 194-203. 229. vorzügl. durch Eisen 197-202. durch entzündl. Subst. 203-208. vorzügl. d. Kohle 203. u. f. 219. durch Schwefel 206. u. f. 115. durch Phosphor 208. d. Electr. 208. u. f. Erfahrungen, welche die Möglichk. d. Verwandlung dess. als Wasser in Gas zu beweisen scheinen 220. u. besondre Umstände bey d. Abanderung derselb. 221-225. Erfahrungen, welche die Unmöglichk. hievon darthun 225. u. ff. Veränderungen desselb. beym Treiben durch Röhren verschiedener Art 197. 221. 222. 223. 225. 226. 227. u. ff. Verhalt. z. Quarz. 194. z. Thonerde. 225. z. oxid. Stickgas. 293.
Wasserbleysäure. 165.
Wassererzeugendes Gas. 214.
Wassererzeugender Stoff. 214.
Wassergas. 214.
Wasserstoff 214. 273. ist viell. d. Grundstoff d. Salzsäure 166. Auflös. desselb. im Wärmest. 182 ist ein Bestandth. d. organ. Subst. 289. des Wassers 213. des Ammoniaks 266. der zusammengesetzten Säuren 260. Verwandsch. z. Sauerst. 180. Verhalt. z. den unzerlegt. Subst. 280.
Wasserstoffgas 182. 214, 280. Erfolg d. Zersetzung durchs Verbrennen 182-190. durch Metallkalke 190. u. ff. Entstehung: 167. 195. u. ff. bis 206. 208. 218. 227. 229. 235. 236. 239. 241. 244. 245. 249. 253.

253. 260. gekohltes 214. gephosphortes 214. 208. geschwefeltes 214. 206. 207.
Weingeist, Bestandtheile dess. 256. Mischung 251-256. quantitat. Verhältniss d. erstren 252. Entsteh. 255. 257.
Weinsteinsäure. 286. 238. 253. 259.
Wismuth. 274.
Wolframmetall. 274.
Wolframsäure. 265.

Z.

Zink. 274.
Zinn. 274.
Zirkonerde. 273.
Zucker, Entmischung u. Bestandtheile dess. 254.

Verbesserungen.

S. 18. Bedarf der Satz: "*Im luftleeren Raume findet kein Verbrennen statt*" insofern einige Einschränkung, als solche Substanzen, die den Sauerstoff, so wie auch die zur Bildung des Feuers erforderlichen Bestandtheile enthalten, allerdings im luftleeren Raume nach vorhergegangener Entzündung fortbrennen, wie dies z. B. beym Schiesspulver der Fall, von dem es schon *Mayow* *) anführte und auch *Lavoisier* bey einer andren Gelegenheit bestätigt fand **). Ferner ist ein *völlig* luftleerer Raum an sich undenkbar, daher das Verhalten der Körper in demjenigen, der durch die Kunst hervorgebracht wird, nur in Beziehung auf das in einem mit atmosphärischer Luft angefüllten, belehrend. Uebrigens hat v. *Marum* dargethan, dass eine so weit verdünnte Luft, dass sie das Quecksilber kaum bis zu $1'''$ hoch erhalten kann, noch Sauerstoff genug enthalte, um die Entzündung des Phosphors zu bewirken ***).

*) S. dess. No. 1. b. in d. Literat. angef. Schrift. Cap. II. S. 11. od. *Scherer's* Beweis (No. 1. f.) S. 6.

**) S. dess. Schriften. B. V. S. 124. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 528.

***) S. d. letztren f. d. J. 1794. B. I. S. 418.

S. 20. "*Es ergiebt sich*" soll heissen: "wenn man die Menge der verzehrten Luft und des Phosphors unter einander vergleicht, so ergiebt sich daraus, dass *ein* Gran des letztren, nach diesem Versuche, 16-18. CZ. Luft zum völligen Verbrennen verbraucht. Nach einer grossen Reihe ähnlicher Versuche fand aber *Lavoisier*, dass 12. CZ. hiezu hinlänglich sind."

S. 20. Folgender Punkt ist noch hinzuzusetzen:

4. *Wenn ein entzündlicher Körper in eingeschlossener atmosphärischer Luft verbrennt, so wiegt das Ganze nach beendigtem Verbrennen nicht mehr und nicht weniger, als vorher.*

Dies bestätigte *Lavoisier* durch folgenden Versuch. Er brachte in eine sehr starke Flasche von Krystallglase eine agatene Kapsel, die 6. Gran Phosphor enthielt, verstopfte und wog dieselbe sehr genau. Hierauf zündete er den Phosphor vermittelst der durch ein Brennglas verdichteten Sonnenstrahlen an. Nachdem das Verbrennen beendigt und das Gefäss kalt geworden war, wog er das Ganze wieder und fand, dass es am Gewichte noch eben soviel, als vorher betrug. Die Wage, deren er sich hiezu bediente, gab ¼ Gran sehr merkbar an." *)

*) S. *dess.* Schriften. B. IV. S. 280. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. d. J. 1789. B. II. S. 71.

S. 26. Der Ausdruck "*irrespirable*" leidet (wie auch einigermassen vorhin S. 18. 2.) insofern eine Einschränkung, als hiervon diejenigen auszunehmen sind, welche in ihrer Mischung den Sauerstoff enthalten, so z. B. können Metalle allerdings im kohlensauren Gas (vgl. oben S. 295.), im Salpetergas (vgl. §. 39.) XXI.) verkalkt werden.

S. 32. Z. 12. l. *betrug.*

S. 43. Auch *Scheele* erhielt fast zu derselben Zeit, als Priestley u. Lavoisier aus dem auf trocknen Wege bereiteten Quecksilberkalke, Sauerstoffgas bey seiner Reduction *).

*) S. *dess.* sämmtl. Werke. Th. I. §. 80, S. 177. u. ff.

S. 71. Die in diesem ganzen Abschn. gewählte Entwicklungsart der vorzüglichsten Hauptsätze der neuern Theorie könnte vielleicht auf die irrige Idee leiten, als ob zum Verbrennen nur die Gegenwart des Sauerstoffgas erfordert werde, oder wie ich selbst an einem andern Orte *) ganz irrig behauptete: „es könne kein Kör„per *ohne Gegenwart des Sauerstoffgas* verbrennen" — daher habe ich hier auf einige Erfahrungen hingewiesen, die derselben entgegenstehen. Ich bemerke also hier nochmals: dafs unter dem Verbrennen eines Körpers nur jene Veränderung seines Zustandes zu verstehen sey, wobey die gleichzeitige Entwicklung von Wärme und Licht bemerkt wird. In den mehresten Fällen bewirkt diese Entwicklung der Sauerstoff, indem er sich mit der Grundlage des verbrennlichen Körpers vereinigt, wodurch sowohl der Wärmestoff, mit dem er vorher verbunden war, als auch wahrscheinlich der Lichtstoff aus den verbrennenden Körpern, in Freyheit gesetzt werden, um *Feuer* zu bilden. Also ist letztres das Resultat einer doppelten Wahlverwandschaftsäufserung. — Die aufgestellte Deduction dieser Sätze aus den complicirteren Erfahrungen scheint mir noch immer die faslichste zu seyn, weil dabey durch das Herabsteigen von zusammengesetzteren Sätzen zu einfacheren die Evidenz der letztren, meiner Einsicht nach, ungemein zu gewinnen scheint. Ich glaubte also hierin einen hinlänglichen Grund zu finden, der mich zur Wahl und Ausführung derselben bewog.

*) In meinen Bemerkk. zu Hrn. D. *Pfaff's* Abhdl. in der Schrift: Ueber das Leuchten des Phosphors (No. 208. in d. Literat.) S. 34.

S. 88. Z. 8. v. unten l. *oxygène.*

S. 95. III. Von einem ähnlichen Versuche spricht auch *Priestley* in seinen Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 129.

S. 96. gehört als die erste Note zur III. Erf. die unter dem Texte mit **) bezeichnete; zu der IV. Erf. aber die nur mit *) bemerkte.

S. 97. Z. 6. für *nur* l. vorzüglich.

S. 100. Die Richtigkeit der VII. Erf. haben *Morveau* vorzüglich und *Lavoisier* auffer Zweifel gesetzt. Man vgl. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 119.

S. 106. Z. 12. l. VII. für VI.

S. 110. Zwischen der 6. u. 7. Zeile mufs folgendes eingerückt werden:

β) *Resultate analytischer Versuche.*

so wie auf der Seite 111. zwischen der X. u. XI. Erf. folgendes:

γ) *Resultat eines Versuchs, der zugleich analytisch und synthetisch ist.*

S. 115. Die Hauptstelle für die XXII. Erf. befindet sich in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. I. S. 122. u. f.

S. 116. Z. 12. l. §. 35. für 32.

S. 137. Z. 5. v. unten l. B. I.

S. 140. Z. 7. l. Salpetergas f. Stickgas.

S. 144. u. 146. sind 2. Erfahr. unter die eine No. XIV. aus Versehen gebracht worden.

S. 168. ist unter der Ueberschrift "*Uebersalzsäure*" noch zu setzen:

(*Acide muriatique oxygènè*; acidum muriaticum oxygenatum)

S. 176. Von Z. 7. sind die folg. etwas verrückt u. sollten eigentlich so stehen:

Ein Centner Uebersalzsäure enthält also:

Salzsäure, deren spec. Gew. 1,141. ist	1,856. Pfunde.
Sauerstoff — — — —	0,039. —
Wasser — — — —	98,105. —
	100,000.

S. 236. Z. 18. l. c) für: a)

Dem Herrn Verleger iſt es unmöglich geweſen, das auf dem Titel verſprochene Kupfer jetzt zu liefern; die Schwürigkeiten, mit denen die Erlangung einer Originalzeichnung unmittelbar aus Frankreich verbunden waren, ſind zu einleuchtend, als daſs ſie erſt hier angeführt zu werden verdienten; zur nächſten Oſtermeſſe wird daſſelbe aber, da derſelbe aller angewendeten Mühe ungeachtet, erſt in dieſer Meſſe die Zeichnung erhalten hat, nebſt den Zuſätzen und Verbeſſerungen dieſer Schrift ſowohl, als auch mit einem Repertorio der neueſten Erfahrungen, durch welche die bereits aufgeſtellten Sätze der Theorie entweder eine Beſtätigung, Erweiterung oder Berichtigung erleiden, nachgeliefert werden.

A. N. Scherer.

STAATSBIBLIOTHEK
BAMBERG

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Scherer, Alexander Nicolaus

Grundzüge der neuern chemischen Theorie

Jena 1795

Bamberg, Staatsbibliothek -- Ch.o.142(1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11438163-0
VD18 15342719